

TEKNILLINEN KORKEAKOULU

Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto

Karri Siitonen

Omistajien ja käyttäjien asettamat valaistusvaatimukset toimisto- ja liikekiinteistöissä

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkistettavaksi diplomi-insinöörin tutkintoa varten Espoossa 4.6.2002

Työn valvoja

Liisa Halonen
Professori

Työn ohjaaja

Jorma Lehtovaara
Diplomi-insinööri

Tekijä:	Karri Siitonen		
Työn nimi:	Omistajien ja käyttäjien asettamat valaistusvaatimukset toimisto- ja liikekiinteistöissä		
Päivämäärä:	4.6.2002	Sivumäärä: 147	
Osasto:	Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto		
Professuuri:	Valaistustekniikka		
Työn valvoja:	Professori Liisa Halonen		
Työn ohjaaja:	DI Jorma Lehtovaara		
<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, mitä liike- ja toimistokiinteistöjen omistajat, toimistotyöntekijät ja vuokralaiset odottivat sisävalaistukselta. Tutkimus oli kvantitatiivinen ja osittain kvalitatiivinen. Tutkimuksen aineisto kerättiin haastattelujen ja kyselyjen avulla.</p> <p>Omistajat olivat kiinnostuneita pääasiassa taloudellisista tekijöistä. Omistajat voitiin jakaa valaistustietämyksen perusteella ammattilaisiin ja maallikoihin. Erityisesti maallikko-omistajat halusivat tilata vain valaistusolosuhteita. Täten valmistajien, valaistussuunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja kunnossapitoyhtiöiden pitäisi tehdä tulevaisuudessa tiiviimpää yhteistyötä.</p> <p>Toimistotyöntekijät pitivät tärkeimpänä häikäisemätöntä auringon- ja valaisimien valoa. Valaistuksella oli keskimäärin suuri vaikutus toimistotyöntekijöiden viihtyvyyteen. Toimistotyöntekijät olivat keskimäärin aika tyytyväisiä valaistukseen. Valaistussuunnittelijoiden ja valmistajien tulisi kiinnittää tulevaisuudessa enemmän huomiota toimistotyöntekijöiden yksilöllisyyteen ja auringon ja valaisimien häikäisynestoon. Työhuoneiden valaistus pitäisi suunnitella riippumattomaksi työpisteen paikasta. Läsäolotunnistimet ovat suotavia tulevaisuuden toimistoissa mutta muuten valaistusautomaation suunnittelussa tulisi olla hyvin varovaisia.</p> <p>Vuokralaisten valaistusvaatimukset asettuivat omistajien ja toimistotyöntekijöiden välille.</p>			
Avainsanat: mallihuone, laatumerkintä, ulkoistaminen, täydenpalvelunyhtiö, esto- ja kiusahäikäisy ja harsoheijastuminen			

Author:	Karri Siitonen	
Name of the Thesis:	The lighting demands of owners, office workers and tenants in office- and company premises	
Date:	4 June 2002	Number of pages: 147
Department:	Department of Electrical and Communications Engineering	
Professorship:	Lighting Laboratory	
Supervisor:	Professor Liisa Halonen	
Instructor:	Jorma Lehtovaara M.Sc.	
<p>The aim of the survey was to find out the interior lighting demands of commercial- and office building owners, office workers and tenants. The survey was quantitative and partly qualitative. The material of the survey was collected by means of interviews and call-ups.</p> <p>Owners were interested principally in economic factors. We were able to divide owners into professionals and laymen according to their lighting knowledge. Laymen owners in particular wanted to order only lighting conditions. Therefore, manufacturers, lighting planners, contractors and maintenance service companies should work in closer co-operation in future.</p> <p>Office workers set greatest store by non-glare sun- and luminaire light. Illumination had on average a strong effect on office workers' comfort. Office workers were on average fairly pleased with illumination. Lighting planners and manufacturers should pay more attention in future to office workers' individuality and should prevent glare of sunlight and luminaires. The illumination of workrooms should be planned independently of the place of work. Presence detectors are desirable in modern offices but otherwise great care should be taken with the planning of lighting automation.</p> <p>The interior lighting demands of tenants were between those of owners and officeworkers.</p> <p>Keywords: testroom, mark of quality, outsourcing, full service company, disability glare, discomfort glare and veiling reflection</p>		

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	5
Symboliluettelo	10
1 Johdanto	11
1.1 Tutkimuksen tausta	11
1.1.1 Kiinteistöjen omistajat	11
1.1.2 Toimistotyöntekijät	11
1.1.3 Vuokralaiset	11
1.2 Tutkimuksen tavoitteet	12
1.3 Tutkimuksen rajaukset	12
2 Kirjallisuuskatsaus	13
2.1 Kiinteistöjen omistajat	13
2.2 Toimistotyöntekijät	14
2.3 Vuokralaiset	15
3 Aineisto ja tutkimusmenetelmät	16
3.1 Johdanto	16
3.2 Kiinteistöjen omistajat	16
3.3 Toimistotyöntekijät	17
3.4 Vuokralaiset	18
4 Tutkimustulokset	19
4.1 Kiinteistöjen omistajat	19
4.1.1 Johdanto	19
4.1.2 Valaistuksen merkitys	19
4.1.2.1 Johdanto	19
4.1.2.2 Tulokset	19
4.1.3 Valmistajat	23
4.1.3.1 Johdanto	23
4.1.3.2 Tulokset	23
4.1.4 Automatisointi	25
4.1.4.1 Johdanto	25
4.1.4.2 Tulokset	26
4.1.4.2.1 Yleistä	26
4.1.4.2.2 Automatisoinnin edut	26
4.1.4.2.2.1 Johdanto	26
4.1.4.2.2.2 Tulokset	26
4.1.4.2.3 Automatisoinnin haitat	28
4.1.4.2.4 Läsnaolotunnistus	28
4.1.4.2.5 Vakiovalojärjestelmä	28
4.1.4.2.6 LON-tekniikka	28
4.1.4.2.7 DALI	29
4.1.5 Laatumerkintä elinkaariajattelussa	29
4.1.5.1 Johdanto	29
4.1.5.2 Tulokset	30
4.1.6 Valaistusinvestoinnin vaikutukset	32
4.1.6.1 Johdanto	32
4.1.6.2 Tulokset	32

4.1.7	Ulkoistaminen	33
4.1.7.1	Johdanto	33
4.1.7.2	Tulokset	33
4.1.8	Suunnitteluprosessi	35
4.1.8.1	Johdanto	35
4.1.8.2	Tulokset	35
4.1.8.2.1	Yleistä	35
4.1.8.2.2	Mallihuone	36
4.1.9	Palveluhalukkuus, kumppanuus ja kunnossapito	37
4.1.9.1	Johdanto	37
4.1.9.2	Tulokset	37
4.1.9.2.1	Palveluhalukkuus ja kumppanuus	37
4.1.9.2.2	Kunnossapito	37
4.1.10	Vuokralaisten halukkuus valaistusinvestointeihin	39
4.1.10.1	Johdanto	39
4.1.10.2	Tulokset	39
4.1.11	Valaistuksen merkitys tuottavuuteen ja myyntiin	40
4.1.11.1	Johdanto	40
4.1.11.2	Tulokset	40
4.1.12	Parannusehdotukset	41
4.1.12.1	Johdanto	41
4.1.12.2	Valonvärien standardointi	41
4.1.12.3	Seminaarit	41
4.1.12.4	Valaisimet	41
4.1.12.5	Muotoilu	41
4.1.12.6	Yleisvalaisimen häikäisyestoritilä	41
4.1.12.7	Yleisvalaisimen asennus ja huolto	41
4.2	Toimistotyöntekijät	43
4.2.1	Valaistuksen vaikutus työviihtyvyyteen	43
4.2.1.1	Johdanto	43
4.2.1.2	Tulokset	43
4.2.2	Valaistuksen nykyaikaisuus	43
4.2.2.1	Johdanto	43
4.2.2.2	Tulokset	44
4.2.3	Tyytyväisyys valaistukseen	44
4.2.3.1	Johdanto	44
4.2.3.2	Tulokset	44
4.2.4	Valitukset valaistuksesta	46
4.2.4.1	Johdanto	46
4.2.4.2	Tulokset	46
4.2.5	Valaistuksessa häirinneet tekijät	47
4.2.5.1	Johdanto	47
4.2.5.2	Tulokset	47
4.2.5.2.1	Työhuone	48
4.2.5.2.1.1	Tulokset	48
4.2.5.2.2	Kokous- ja ryhmätyötilat	50
4.2.5.2.2.1	Tulokset	50
4.2.5.2.3	Käytävät ja aulat	51
4.2.5.2.3.1	Tulokset	51
4.2.5.2.4	Yhteiset tilat	52

4.2.5.2.4.1	Tulokset	52
4.2.6	Valaistuksessa arvostettuja ominaisuuksia	53
4.2.6.1	Johdanto	53
4.2.6.2	Tulokset	53
4.2.6.2.1	Työhuone	54
4.2.6.2.1.1	Tulokset	54
4.2.6.2.2	Kokous- ja ryhmätyötilat	56
4.2.6.2.2.1	Tulokset	56
4.2.6.2.3	Käytävät ja aulat	57
4.2.6.2.3.1	Tulokset	57
4.2.6.2.4	Yhteiset tilat	58
4.2.6.2.4.1	Tulokset	58
4.2.7	Valaistuksen säätö	59
4.2.7.1	Valaistuksen säädettävyystekijät	59
4.2.7.1.1	Johdanto	59
4.2.7.1.2	Tulokset	59
4.2.7.2	Valaistuksen säätötavat	60
4.2.7.2.1	Johdanto	60
4.2.7.2.2	Tulokset	60
4.2.7.3	Päivänvalon rajoitus	61
4.2.7.3.1	Johdanto	61
4.2.7.3.2	Tulokset	62
4.2.7.4	Sälekaihtimien ja verhojen säätöaktiivisuus	63
4.2.7.4.1	Johdanto	63
4.2.7.4.2	Tulokset	63
4.2.7.5	Valaistuksen säätöaktiivisuus	64
4.2.7.5.1	Johdanto	64
4.2.7.5.2	Tulokset	65
4.2.8	Vakiovalaistusjärjestelmä	66
4.2.8.1	Johdanto	66
4.2.8.2	Tulokset	66
4.2.9	Yleis- ja kohdevalaistus	67
4.2.9.1	Johdanto	67
4.2.9.2	Tulokset	67
4.2.10	Valaisimet	68
4.2.10.1	Johdanto	68
4.2.10.2	Tulokset	68
4.2.11	Valonväri	70
4.2.11.1	Johdanto	70
4.2.11.2	Tulokset	70
4.2.12	Pintavärit	72
4.2.12.1	Johdanto	72
4.2.12.2	Tulokset	72
4.2.13	Kiinnostus valaistusalaan	73
4.2.13.1	Valaistusominaisuuksien kokeilu	73
4.2.13.1.1	Johdanto	73
4.2.13.2	Tulokset	73
4.2.13.3	Tiedonhalu	73
4.2.13.3.1	Johdanto	73
4.2.13.3.2	Tulokset	73

4.2.13.4	Valaistuksen hintatieto	74
4.2.13.4.1	Johdanto	74
4.2.13.4.2	Tulokset	74
4.2.14	Hyvä valaistus	75
4.2.15	Epäsuora valaistus	76
4.3	Vuokralaiset	77
4.3.1	Johdanto	77
4.3.2	Hyvä valaistus	77
4.3.3	Tyytyväisyys valaistukseen	77
4.3.4	Valaistuksen tärkeys	77
4.3.4.1	Valaistuksen merkitys vuokrauksessa	77
4.3.4.2	Valaistusinvestoinnit	78
4.3.4.3	Vuokralaiset valaistussuunnittelussa	78
4.3.5	Työntekijät	78
4.3.6	Yleisvalaistuksen hankintatapa	78
4.3.7	Valaistuksen kunnossapito	78
4.3.7.1	Tärkeys	78
4.3.7.2	Paras tapa järjestää kunnossapito	79
4.3.7.3	Kunnossapidon toteutus	79
4.3.7.4	Tyytyväisyys kunnossapitoon	79
4.3.8	Automatisointi	80
4.3.8.1	Toteutus	80
4.3.8.2	Automatisointi tulevaisuudessa	80
4.3.9	Muunneltavuus	80
4.3.9.1	Tärkeys	80
4.3.9.2	Toteutus	80
4.3.9.3	Rajoitukset	80
4.3.9.4	Parannukset	81
4.3.10	Energiansäästö	81
4.3.10.1	Tärkeys	81
4.3.10.2	Toteutus	81
4.3.10.3	Sähkö	81
4.3.11	Ympäristö	81
4.3.11.1	Tärkeys	81
4.3.11.2	Ympäristökysymykset valaistuksessa	81
4.3.11.3	Toteutus	82
4.3.11.4	Kierrätys	82
4.3.12	Vuokralaisten parannusehdotukset	82
5	Johtopäätökset ja suositukset	83
5.1	Omistajaosion johtopäätökset	83
5.2	Omistajaosion suositukset	84
5.2.1	Olosuhteiden tilaaminen	84
5.2.2	Valaistuksen laatumerkintä	85
5.2.3	Valaistuksen ulkoistus ja valaistusympäristöjen tuotteistaminen	85
5.2.4	Mallihuoneen tuotteistus	86
5.2.5	Valaisinsuunnittelu	86
5.2.6	Kiinteistöjen energiakulutuskartoitus	86
5.2.7	Valaistusalan tiedoitustilaisuudet	86
5.2.8	Selvitykset valaistuksen automatisoinnin järkevyydestä	86

5.2.9	Tuotteiden hankintahinnat	87
5.2.10	Tuotteiden kestoikä	87
5.2.11	Markkinointi	87
5.2.12	Sähköasennusjärjestelmä	87
5.2.13	Huoltokoura	88
5.3	Toimistotyöntekijäosion johtopäätökset	88
5.4	Toimistotyöntekijäosion suositukset	89
5.4.1	Päivänvalon rajoitus	90
5.4.2	Valaistuksen automatisointi	91
5.4.2.1	Vakiovalojärjestelmä	92
5.4.3	Valaistuksen säätö	92
5.4.3.1	Valonväri	94
5.4.4	Kokoustilat	95
5.4.5	Aula- ja käytävätilat	97
5.4.6	Yhteistilat	97
5.4.7	Valaisimet	98
5.4.8	Valaistustieto	99
5.4.9	Epäsuora ja suora valaistus	99
5.5	Vuokralaisosion johtopäätökset	100
Kiitokset		101
Lähdeluettelo		102
Liite A	Omistajaosion tulokset	105
Liite B	Toimistotyöntekijäosion tulokset	109
Liite C	Valaistusympäristön tilauslomake	127
Liite D	Künteistöjen omistajien kyselylomake	128
Liite E	Toimistotyöntekijöiden kyselylomake	135

Symboliluettelo

G	vinouskerroin
jaa	ei osattu vastata
Ka	aritmeettinen keskiarvo
Md	mediaani
Mo	tyyppi-arvo
S	keskipoikkeama
T	T-arvo

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Riihimäen mukaan kiinteistöjen omistajille on tärkeää tilojen korkea tuotto, vuokrattavuus ja helppo myytävyys. Käyttäjille on tärkeää tilojen tarkoituksen mukaisuus, viihtyvyys, säädettävyys ja liiketoiminnan tuki. [Riihimäki M. ym. 2002 s.11]

1.1.1 Kiinteistöjen omistajat

Osin verkostotalouteen siirtymisen takia kiinteistöalalla erotetaan kolme eriytynyttä päätehtävää; kiinteistöjen omistaminen, kiinteistöjen käyttö ja näiden tarvitsemien palvelujen tuottaminen. [Riihimäki M. ym. 2002 s. 68]

Kiinteistöjen omistaminen on puhdasta liiketoimintaa, joten kiinteistön omistajan, vuokralaisen ja toimistotyöntekijän yhteiset edut eivät välttämättä ole aina yhteneväiset. Tästä voi aiheutua ongelmia varsinkin toimistotyöntekijälle jos omistaja ja vuokralainen ovat tinkineet valaistuksen laadusta. Kiinteistöjen omistajat, valaistussuunnittelijat ja vuokralaiset ovat pääosin vastuussa toimistotyöntekijöiden hyvinvoinnista valaistusasioissa, koska lakisääteisesti toimistotilojen valaistusoloja on mahdotonta valvoa. Noudattamalla valaistussuunnittelussa valaistussuunnittelua koskevia lakeja, määräyksiä ja suosituksia ei vielä saada aikaan hyviä valaistusolosuhteita, vaan tarvitaan valaistussuunnittelijoiden hyvää tietoa ja kokemusta ja kiinteistöjen omistajien ja vuokralaisten riittävän suurta taloudellista panostusta.

Mahdollisuus vaikuttaa oman työympäristön suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa on ratkaisevan tärkeä tekijä henkilöstön sitouttamiseksi yrityksen muutokseen ja kehitykseen. Bratislav Toskovicin mukaan toimiva rakennus syntyy siitä, että rakennus ymmärtää ihmistä ja ihminen rakennusta. [Haastava tulevaisuuden työpaikka 2002] Jotta työympäristöstä saadaan tuottava, on omistajien, vuokralaisten, toimistotyöntekijöiden ja valaistussuunnittelijoiden tehtävä yhteistyötä.

Tutkimuksen tuloksilla ja johtopäätöksillä voi olla merkitystä alan teollisuuden tuotekehitykselle, kuten valmistus, urakointi, huolto, asennus ja valaistussuunnittelu.

1.1.2 Toimistotyöntekijät

Useimmat ihmiset toimistoissa tekevät nykyään päätetyötä. Tämän takia näkemiseen liittyvät ongelmat voivat merkittävästi vaikuttaa työtehoon ja työviihtyvyyteen. Toimistotyössä on viime vuosikymmeninä tapahtunut suuri muutos paperityöstä päätetyöhön. Tästä suuresta työtavan muutoksesta johtuen 10-20 vuotta vanha lähinnä kirjoitustyöhön suunniteltu valaistus ei ole enää välttämättä sopiva päätetyöhön. Ongelmia aiheutuu tällöin lähinnä harsoheijastumisesta ja suuntaheijastumisesta päätteen näytöllä.

1.1.3 Vuokralaiset

Kiinteistön asiakkaan kokema laatu ja 'kiinteistötuotteen' arvo muodostuu neljästä tekijästä; tilojen toimivuus, kiinteistön sijainti, kiinteistön tarjoamat palvelut ja

aineettomat ominaisuudet eli kiinteistön synnyttämät mielikuvat. [Riihimäki M. ym. 2002 s. 68]

Toimistotyöntekijät ovat vuokralaisten voimavara. Täten toimistotyöntekijöiden työviihtyvyydellä pitäisi olla hyvin suuri merkitys vuokralaisille. Valaistus on välttämätön ja olennainen osa toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyttä.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tavoitteena oli empiirisesti selvittää, mitä liike- ja toimistokiinteistöjen omistajat, toimistotyöntekijät ja vuokralaiset odottivat hyvältä sisätilojen valaistukselta ja miten se paransi heidän toimintaansa. Tavoitteena oli myös selvittää sisävalaistuksessa vallinneita epäkohtia kiinteistöjen omistajien, toimistotyöntekijöiden ja vuokralaisten mielestä ja miten näitä epäkohtia voitaisiin vähentää. Tutkimus tehtiin siten, että se voisi hyödyttää valaistusalan teollisuutta mahdollisimman paljon.

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Työssä keskityttiin pääasiassa yksityisiin kiinteistöjen omistajiin ja kuntasektorin toimistotyöntekijöihin, koska vuokralaisista ei tehty laaja-alaista kyselytutkimusta. Vuokralaisosion tulokset ovat vain suuntaa antavia. Tutkimuksessa keskityttiin pääasiassa toimisto- ja liikekiinteistöjen sisävalaistukseen. Tutkitut omistajat, vuokralaiset ja toimistotyöntekijät olivat pääasiassa pääkaupunkiseudulta käytännön syistä.

Tutkimuksessa ei eritelty näkövammaisten toimistotyöntekijöiden erityisvaatimuksia vaan toimistotyöntekijöitä käsiteltiin yhtenä kokonaisuutena. Työikäisiä näkövammaisia Suomessa on noin 10.000 [Näkövammaisten Keskusliitto ry 2002].

2 Kirjallisuuskatsaus

2.1 Kiinteistöjen omistajat

Kiinteistöjen omistajia koskevia valaistustutkimuksia ei löytynyt Internetistä eikä kirjastoista. Ennen tutkimuksen aloittamista perehdyttiin kuitenkin kiinteistöjen omistajiin ja -omistamiseen. Selvitettiin myös, mitkä asiat olivat ajankohtaisia vuonna 2002 kiinteistöjen omistuksessa ja niiden mahdollisia yhtymäkohtia toimisto- ja liiketilojen sisävalaistukseen.

Kiinteistö- ja rakennusalan klusterin Visio 2010 mukaan vuonna 2002 on vallalla viisi vahvaa muutostrendiä. Kiinteistö- ja rakennusalan asiakassuhteista on kasvamassa kumppanuuksia (käyttäjälähtöisyys on tulevaisuudessa vahva kilpailuetu), teknologia on uudistamassa alan toimintaympäristöä (verkottuminen), kiinteistöjen omistus ja erilaiset tukitoiminnot ovat muuttumassa (kaikki arvoketjuun osallistuvat pyrkivät keskittymään omaan ydinosaan ja ulkoistavat ydintoimintojensa kannalta toisarvoisia toimintoja), ympäristöarvot korostuvat ja sijoitus- ja liiketoiminnot kansainvälistyvät. [Hanhinen R. ym.] Täten tutkimuksessa tutkittiin, mitä käyttäjälähtöinen ajattelutapa valaistuksessa tarkoittaa käytännössä omistajanäkökulmasta. Eli miten omistaja palvelee vuokralaista valaistusasioissa.

Kiinteistöjen omistus on siirtymässä kiinteistökehitys- ja sijoitusyhtiöiden tapaisille ammattiomistusyhtiöille. Kuitenkin on huomattava, että kiinteistöjen omistuspohja pysyy lähes samana. Kiinteistökehitys- ja sijoitusyhtiöt ovat edelleen muun muassa pankkien ja vakuutusyhtiöiden omistuksessa. Lisäksi on huomattava, että ammattiomistusyhtiöt ovat erikoistuneet erityyppisiin kiinteistöihin. Osa on erikoistunut pelkästään kauppakeskuksiin ja liikekiinteistöihin ja osa pääasiassa toimistotiloihin.

Koska kiinteistöjen omistuksessa on meneillään murrosvaihe, oli tässä tutkimuksessa mielekästä myös selvittää, olisiko valaistuksen ulkoistamiselle perusteita omistajien mielestä. Tutkimuksen mukaan kiinteistöjen omistus ammattimaistuu tulevaisuudessa yhä enemmän. Kiinteistöjen ylläpito on yhä vaativampaa. Täten yrityksen kannattaa tehdä vain sitä, mihin on erikoistunut. Myös ulkoistamalla kiinteistön omistus, omistaja sai yrityksen taseen siistimmän näköiseksi ja rahansa likvidimpään muotoon. Tällöin rahalle toivottiin saatavan parempi tuotto. On huomattava, että kiinteistöjen omistuksen ammattimaistuesssa samat suuret yritykset omistavat kuitenkin pääosan kiinteistöjen sijoitus- ja kehitysyritysten osakkeista. Suuret yritykset omistavat edelleen kiinteistöt, joissa harjoittavat toimintaansa. Tämä riippuu tietenkin omistuksessa olevien osakkeiden määrästä.

Kiinteistö- ja rakennusklusterin Visio 2010 mukaan Suomen teollisuustuotanto ja elinkeinoelämä on läpikäymässä suurta muutosta, jossa Suomi profiloituu korkean osaamisen edelläkävijäksi. Tavoitteena on, että yhä suurempi osa Suomen kansantuotteesta tulee korkean osaamisen alueilta. Osaamisen korostuminen työympäristössä tuo erittäin korkeat vaatimukset työn tuottavuudelle. Edelläkävijätuotteiden ja -palvelujen aikaansaaminen vaatii jatkuvaa uudistumista ja yhä uusia innovaatioita. Työntekijät ovat tulevaisuudessa tuotannon tärkein resurssi. [Hanhinen R. ym.] Siksi tässä työssä tutkittiin myös hieman valaistuksen merkitystä toimisto- ja myyntityön tuottavuuteen.

Kiinteistö- ja rakennusklusterin Visio 2010 mukaan ollaan siirtymässä kohti käytäntöä, jossa tuote myydään osana palvelukokonaisuutta tai tuotteeseen liittyvä palvelukomponentti on oleellinen osa kokonaisuutta. Tämä on etenevässä määrin totta myös tilamarkkinoilla, jossa entistä vaativampi asiakas on entistä useammin halukas pelkän tilan vuokraamisen sijaan hankkimaan itselleen monipuolisesti itse tiloista ja palveluista muodostuvan toimintaympäristön. [Hanhinen R. ym.]

Kiinteistömaailmassa oli tämän tutkimuksen mukaan havaittavissa selvä valaistus- ja sähkötekniikkaosaamisen ulosmittaus. Valaistus- ja sähköalan ammattilaisia oli karsittu pois omistajien palveluksesta.

Tämän tutkimuksen mukaan ammattiomistaja pyrki saamaan omistamistaan kiinteistöistään vähintään 50 % omistusosuuden. Näin omistaja sai määräysvallan muun muassa kiinteistön kunnossapitoremonteista. Tämä oli riskittömämpää omistajalle. Osa tutkimuksen ammattiomistajista oli erikoistunut tietyn tyyppisiin kiinteistöihin.

VTT:n tutkimuksessa on selvitetty toimisto- ja liikekiinteistöjen omistuksesta laajasti mutta valaistuksen merkitystä siinä ei ole tutkittu [Riihimäki M. ym. 2002]. Suomen liike- ja toimistokiinteistöistä omisti vuoden 2000 lopussa 31 % yksityiset yritykset, 23 % pankit ja vakuutuslaitokset, 12 % yksityiset henkilöt ja perikunnat, 10 % valtio, 8 % kunnat ja 16 % muut tahot [Riihimäki M. ym. 2002 s.24]. Liike- ja toimistorakennuksien osuus Suomen rakennuskannan arvosta on noin 17 % eli noin 41 miljardia euroa ja tilavuus noin 200 miljoona kuutiometriä [Riihimäki M. ym. 2002 s. 16]. Valaistusjärjestelmä on osa kiinteistöä mutta sen osuutta 41 miljardin euron kokonaissummasta tutkimuksessa ei selvitetty.

2.2 Toimistotyöntekijät

Valaistustutkimusta on tehty toki aikaisemminkin mutta julkaistua toimistotyön työnäkökykyä koskevaa valaistustutkimusta on tehty tiettävästi ainoastaan pääesikunnan ja puolustusministeriön henkilöstön näköongelmista [Winell Klas ym. 2001]. Jotkin suuret yhtiöt ovat toki tehneet omalle henkilöstölle erityyppisiä valaistustutkimuksia. Kyseisessä tutkimuksessa selvitettiin pääesikunnan ja puolustusministeriön henkilöstön näköongelmia työssä ja suosituksia korjaavista toimenpiteistä. Tutkimuksessa selvisi, että erilaiset silmien oireet ja näkemisen ongelmat olivat erittäin yleisiä. Lähes kaikki olivat ainakin joskus kokeneet jotain kysytyistä silmien oireista tai näkemisen ongelmista. Henkilöstön käytössä olevat atk-laitteet olivat näyttöjen osalta asialliset ja ajanmukaiset. Näyttöjen sijoittelu ei kuitenkaan aina vastannut nykyisiä suosituksia, muun muassa kalusteista puuttuvien säätömahdollisuuksien takia. Kolmasosassa työhuoneista oli valaistuksessa puutteita. Tutkimuksessa ei kuitenkaan selvitetty tarkemmin puutteita. Kyseisen tutkimuksen mukaan erilaiset silmien oireet tai näkemisongelmat olivat hyvin yleisiä ja osa ongelmista johtui yleisvalaistuksen puutteista. Täten voitaisiin päätellä, että yleisvalaistus vaikuttaa työviihtyvyyteen ja samalla työtehokkuuteen.

Lähteissä [Helsingin sanomat 1998], [Hämeen työsuojelupiiri 2002] ja [Järvenpään joustotyöyhistys ry 1999] on väitetty, että vääränlainen valaistus haittaa näyttöpäätetyötä. Haittatekijöitä ovat muun muassa, että valaisimet ovat huonosti sijoitetut tai tilajärjestelyjä on muutettu valaistusta muuttamatta tai näkökohteen kiiltävät pinnat estävät näkemistä (harsoheijastuminen näyttöruudusta tai

kiiltäväpintaisesta paperista), valaisimien puhdistus on laiminlyöty (valaistusvoimakkuus alentunut), lamppuja käytetään liian kauan (valovoima pienenee lampun iän myötä), lamput vilkkuvat (vaikeuttavat keskittymistä), ikkunoista tuleva valo häikäisee (esto- ja kiusahäikäisy), näytön ja taustan tai valaisimen ja taustan välillä on liian voimakas luminanssikontrasti (seurauksena näköväsytys) ja asennus on vanhentunut. Mikäli valaisimien sijoitteluun ei voida vaikuttaa, esto- ja kiusahäikäisy ja harsoheijastuminen on estettävä kalusteiden sijoittelulla. Helpotusta ongelmiin arvellaan saatavan epäsuorasta valaistuksesta ja toimistokäyttöön suunnitelluista pöytävalaisimista.

Muun muassa edellä mainittujen ongelmatekijöiden välisiä suuruuksia tutkittiin tässä tutkimuksessa. Tyytymättömyyttä valaistuksessa toimistotyöntekijöiden keskuudessa oli odotettavissa.

Tässä työssä tutkitun toimistotyöntekijät aiheen ympäristöön liittyviä raportteja löytyy muun muassa lähteistä [Halonen L. ym. 1991], [Halonen L., ym. 1992], [Halonen L., ym. 1993] ja [Halonen L., ym. 1995].

2.3 Vuokralaiset

Vuokralaisia koskevia valaistustutkimuksia ei löytynyt Internetistä eikä kirjastoista. Riihimäen mukaan kiinteistöjen käyttäjät ulkoistavat entistä enemmän tulevaisuudessa kiinteistöihin liittyviä toimintojaan. [Riihimäki M. ym. 2002]

3 Aineisto ja tutkimusmenetelmät

3.1 Johdanto

Tutkimus oli kvantitatiivinen ja osaksi kvalitatiivinen. Tutkimuksen aineisto kerättiin kirjallisuuden, haastattelujen ja nettikyselyjen avulla.

Tutkimus aloitettiin haastattelukysymysten laatimisella kiinteistöjen omistajille, toimistotyöntekijöille ja vuokralaisille. Lähinnä haastattelujen perusteella tehtiin kyselylomakkeet Internetiin HTML- muodossa kiinteistöjen omistajille ja toimistotyöntekijöille, jotta kyselyyn vastaaminen olisi mahdollisimman helppoa ja joustavaa tutkimukseen osallistuneille. Vuokralaisille ei tehty kyselylomaketta. Kyselylomake sijaitsi fyysisesti Teknillisen korkeakoulun Unix-koneella allekirjoittaneen kotihakemistossa. Kyselylomakkeen vastaukset tulivat vastaajilta allekirjoittaneen sähköpostiin. Tietojen käsittely suoritettiin Microsoft Excel 97- ja Matlab 6.1- ohjelmalla.

Haastatteluiden tavoitteena oli saada selville eri teemat, jotta varsinaisessa suurelle joukolle suunnatussa Internetkyselyssä osattaisiin kysyä kysymyksiä, joihin omistajilla ja toimistotyöntekijöillä oli kykyä ja halukkuutta vastata.

Haastattelut suoritettiin vierailemalla haastateltavan työpaikalla henkilökohtaisesti 1.4.2001 – 21.3.2002 välisenä aikana. Nettikyselyt suoritettiin samaan aikaan.

Tutkimuksessa käytetyt kyselylomakkeet kiinteistöjen omistajille ja toimistotyöntekijöille on esitetty liitteissä D ja E.

Seuraavassa on selvitetty tarkemmin, miten kiinteistöjen omistajien, toimistotyöntekijöiden ja vuokralaisten tutkimus toteutettiin.

3.2 Kiinteistöjen omistajat

Tutkimuksen omistajaosio aloitettiin haastattelemalla kuutta omistajatahon edustajaa pääkaupunkiseudulta. He vastasivat talotekniikassa valaistuksesta tai sähköstä. Tutkitut omistajatahot olivat Senaattikiinteistöt (valtio), Kiinteistökesko (yksityinen), STEK (yhteisö), Innopoli (yksityinen), Espoon kaupungin kiinteistöpalvelukeskus (kunta) ja Helsingin kaupungin kiinteistövirasto (kunta).

Haastattelujen ja lähdekirjallisuuden perusteella laadittiin sopivan lyhyt kyselylomake Internetiin. Samaa lomaketta käytettiin haastatteluissa. Täten tiedot olivat vertailukelpoisia. Haastatteluja tehtiin 22 kappaletta. Internetin kautta vastauksia kerättiin 15 kappaletta. Tutkimuksen otos oli 43, kun mukaan lasketaan esitutkimusvaiheen kuusi omistajaa. Tutkimuksen otosta voidaan pitää kohtuullisena. Tutkimukseen osallistui monia Suomen suurimpia kiinteistöjen omistajia. Tutkimukseen osallistuneet omistajatahon edustajat olivat pääosin pääkaupunkiseudun yksityisen sektorin rakennuspäälliköitä, kiinteistöpäälliköitä, sähkösuunnittelijoita ja arkkitehtejä. He vastasivat omistajatahon eduista muun muassa valaistuksessa ja sähkössä. Omistajien tiedot valaistuksesta vaihtelivat aika paljon. Omistajat voitiin karkeasti jakaa maalikkoihin ja ammattilaisiin valaistustietojen perusteella. Pääosa tutkimukseen osallistuneista omistajista oli maallikko-omistajia.

Haastatteluista saadut tiedot olivat hieman luotettavampia, koska tällöin voitiin antaa tutkitulle omistajalle neuvoja, jos hän ei ymmärtänyt jotain kohtaa lomakkeessa. Samalla saatiin tietoa kiinteistömaailman muista aiheista.

Varsinaiseen tutkimukseen osallistuivat Senaattikiinteistöt, Nordea, Espoon kaupungin tekninen virasto, McDonald's, Wärtsilä, Stora Enso, HKR-Rakennuttaja, Suomen posti, Kiinteistö-Varma, Kiinteistökesko, Sponda, Pohjola, Varma-Sampo, Tradeka, SOK, Kapiteeli, Citycon, OKO-pankki, Realinvest, Yleisradio, Ruokakesko, Sonera, Julius-Tallenberg kiinteistöt ja Paulig.

Tutkitut omistajatyypit jaettiin tässä tutkimuksessa neljään ryhmään; yksityisiin, valtion, kuntaan ja yhteisöön. Tutkimuksen omistajatyypijakauma on esitetty kuvassa A.1-1 liitteessä A. Kuvasta A.1-1 havaitaan, että omistajajakauma on keskittynyt tutkimuksessa voimakkaasti yksityissektorille. Yksityissektorilla tehtiin eniten valaistusinvestointeja suhteessa muihin tahoihin. Täten sitä oli mielekkäintä tutkia eniten. Kunta- ja valtiopuolella investoinnit olivat maltillisempia kuin yksityisellä puolella. Kunnissa keskityttiin lähinnä palvelurakennuksien saneeraamiseen ja rakentamiseen.

Toisaalta omistajatyypit voitiin jakaa sijoittajaomistajiin (omistivat kiinteistöjä sijoitus mielessä, muun muassa vakuutusyhtiöt), käyttäjäomistajiin (omistivat itse omat liiketilansa) ja ammattiomistajiin (vuokratilojen tarjontaan erikoistunut ammattimaista kiinteistöliiketoimintaa harjoittava yritys).

3.3 Toimistotyöntekijät

Tutkimuksen toimistotyöntekijäosio aloitettiin haastattelemalla kymmentä Teknillisen korkeakoulun toimistotyöntekijää. Näin saatiin selville valaistusteemat varsinaiselle tutkimukselle, joista toimistotyöntekijöillä oli kykyä ja halua keskustella.

Tutkimukseen osallistuneiden toimistotyöntekijöiden maantieteellinen jakauma on esitetty osittain taulukossa B.1-1 liitteessä B ja ikä- ja tyøjakauma taulukossa B.2-1 ja kuvissa B.2-1 ja B.2-2 liitteessä B. Tutkimukseen osallistuneen toimistotyöntekijän oli mahdollista vastata samalla kertaa kaikkiin kolmeen työtyyppiin. Täten eri työtyyppien yhteen laskettu prosenttiosuus on yli 100 %.

Tutkimuksen otos oli 313 toimistotyöntekijää. Toimistotyöntekijät olivat pääasiassa pääkaupunkiseudulta. Mukana oli myös muita Suomen suurimpien kaupunkien kaupungin toimistotyöntekijöitä. Kunta- ja valtiosektori oli paljon vahvemmin edustettuna kuin yksityinen sektori. Otosta voidaan pitää edustavana. Tyyppihenkilö oli 40-49-vuotias pääasiassa näyttöpääte- ja paperityötä tekevä kunta- tai valtiosektorin toimistotyöntekijä. Tulokset pätevät parhaiten ikääntyville toimistotyöntekijöille [Reina-Knuutila U. 2001]. Ikääntyvillä työntekijöillä valontarpeen voimakas lisääntyminen ja herkistyminen häikäistymiselle ovat tosi asia [Reina-Knuutila U. 2001].

Teknillisen korkeakoulun valaistuslaboratorion henkilökunnan avustuksella kerättiin kyselyn vastaukset Teknillisen Korkeakoulun osalta. Loput vastauksista hankittiin ottamalla yhteyttä Suomen suurimpien kaupunkien kaupungin työsuojelupäälliköihin ja

työsuojeluvaltuutettuihin, jotka jakoivat kyselyä eteenpäin omaan toimipiiriinsä tai antoivat allekirjoittaneelle listan toimistotyöntekijöistä, joihin allekirjoittanut otti yhteyttä sähköpostitse tai puhelimitse.

3.4 Vuokralaiset

Tutkimuksen vuokralaisosion tiedot kerättiin pelkästään haastattelemalla kymmentä vuokralaista. Tutkimustulosten yleispätevyydestä ei voida täten juuri puhua.

Tutkimukseen osallistuneet vuokralaiset olivat First Hop oy, Fish Pool Creations oy, Sesko ry, Teknillinen korkeakoulu, Kansanterveyslaitos, Helsingin käräjäoikeus, Helsingin sosiaalivirasto, Helsingin Nuorisoasiainkeskus, Helsingin poliisi ja Ulkoasiainministeriö. First Hop oy, Fish Pool Creations oy ja Sesko ry edustivat PK-yrityksiä ja loput haastateltavista Suomen valtion ja kuntien virastoja. Näin saatiin edes hieman eri näkökantoja tutkittua, kun otoksessa oli edustettuna sekä PK-yrityksiä että virastoja.

4 Tutkimustulokset

4.1 Kiinteistöjen omistajat

4.1.1 Johdanto

Tarkoituksena oli selvittää, miten omistajat näkivät sisävalaistuksen merkityksen kiinteistöjen rakennuttamisessa, kehittämisessä, vuokrauksessa, myynnissä ja saneerauksessa.

Omistajien mukaan he vastasivat yleensä vain yleisvalaistuksen hankinnasta ja vuokralaiset vastasivat liike- ja toimistotiloissa kohdevalaisimien hankinnasta, asennuksesta ja kunnossapidosta. Omistajat eivät pitäneet kannattavana investoida kohdevalaisimiin, koska erityisesti suurilla liikeketjujen vuokralaisilla saattoi olla hyvin tarkat vaatimukset valaistuksesta, jotka he toimittivat omistajalle tai jollekin urakoitsijalle vuokratessaan uusia tiloja. Omistajien mukaan näissä ohjeissa oli muun muassa tarkat tilakohtaiset valaistusvoimakkuusarvot ja valonvärit. Omistajien mukaan suuret liikeketjujen vuokralaiset teettivät usein muutoksia myös yleisvalaistukseen. Jos omistaja rakennutti nämä muutostyöt valaistukseen niin vuokralainen maksoi tämän vuokrassaan tai kertamaksuna. Omistajien mukaan liike- että toimistotilojen vuokralaiset pitivät riittävää yleisvalaistusta itsestään selvyysnä vuokratessaan uusia tiloja. Täten omistajan oli pidettävä huoli, että tämä toteutui. Omistajien mielestä vuokralaiset kiinnittivät valaistukseen yhä enemmän huomiota nykyään. Valaistus oli liiketiloissa tärkeämpi asia vuokralaisille kuin omistajille. Omistajien kannatti rakennuttaa vain sellaisia tiloja, jotka kiinnostivat vuokralaisia, koska vuokralainen oli rakennuksen maksaja.

4.1.2 Valaistuksen merkitys

4.1.2.1 Johdanto

Tutkittiin, mitä tekijöitä kiinteistöjen omistajat pitivät tärkeinä toimisto- ja liikekiinteistöjen valaistuksessa. Tähän yritettiin koota kaikki tärkeimmät omistajille tärkeiksi havaitut tekijät valaistuksessa. Tällöin saataisiin eri tekijöiden väliset erot selville. Muutamaa tekijää tutkittiin erikseen liike- ja toimistotilojen tapauksessa. Muut tekijät koskivat molempia tilatyyppejä.

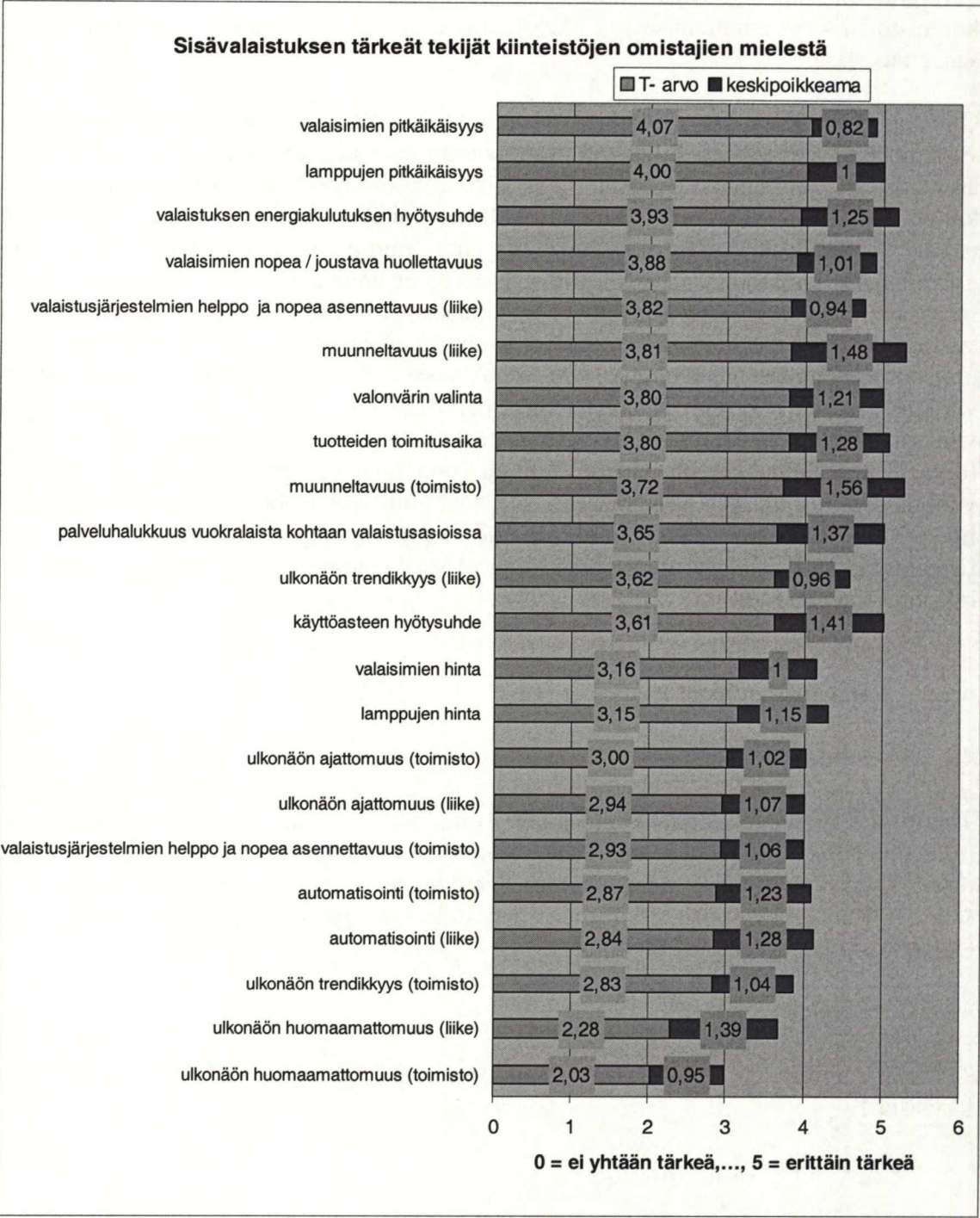
4.1.2.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 1 ja taulukossa A.2-1 liitteessä A. T- arvot on saatu kaavasta 1.

$$T = (Md + Ka) / 2 \quad (1)$$

jossa Md on mediaani
 Ka on keskiarvo

Keskiarvo ja mediaani ovat yhtä käyttökelpoisia jakautuman sijaintia kuvaavia tunnuslukuja, jos jakautuma on likipitään symmetrinen. Jos sen sijaan epäsymmetrisyys on suurehko, on mediaani usein asiallisempi keskiluku tilastoa esittämään. [Mattila S. 1964] T-arvossa yhdistyvät keskiarvo ja mediaani mutta se ei ole virallinen tunnusluku. Se kuvaa paremmin jakauman keskittyneisyyttä kuin mediaani tai keskiarvo. Keskiarvo kuvaa jakauman hajonnan määrää.



Kuva 1. Tärkeät tekijät sisävalaistuksessa kiinteistöjen omistajien mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Omistajille oli tärkeintä valaistuksessa, että se vastasi tilan käyttötarkoitusta. Omistajille oli valaistusta tärkeämpää erityisesti kiinteistön sijainti mutta myös tilojen toimivuus ja joissain tapauksissa ATK-verkon taso.

Kuvasta 1 havaitaan, että eri tärkeystekijöiden välillä ei ole juuri eroja. Tähän oli ehkä syynä kysymyksen tekninen luonne.

Kuvasta 1 havaitaan, että suurin merkitys kysytyistä tekijöistä omistajille oli tuotteiden pitkäikäisyydellä. Tällä oli keskimäärin hyvin suuri merkitys. Valaisimen kestoikä oli lampun kestoikää tärkeämpi, koska lamppu oli edullisempi vaihtaa ja sen hankintahinta oli alhaisempi.

Olisi järkevää, että valmistajat tuottaisivat sellaisia tuotteita kestoiältään, jotka vastaisivat omistajien odotuksia ja tarpeita. Haastatteluissa omistajilta kysyttiin, mitä toimisto- tai liiketilan perusloistelamppuyleisvalaisimen tekninen käyttöikä pitäisi olla. Teknisellä käyttöiällä tarkoitettiin aikaa, jonka valaisin kesti toimintakuntoisena lukuun ottamatta lampun vaihtoa ja jonka ajan lamppua oli järkevä polttaa taloudellisesti valotehokkuuden liiaksi alenematta. Omistajien mielestä perusloistelamppuyleisvalaisimen tekninen käyttöikä piti olla keskimäärin 10-25 vuotta. Muutamalle omistajalle riitti viiden vuoden ikä, joillekin 50 vuotta oli sopiva ikä. Tämä johtui osittain vuokrasopimuksen pituudesta. Omistajien mielestä perusloistelampun tekninen käyttöikä piti olla keskimäärin 5-6 vuotta (noin 27000 käyttötuntia). Omistajien mukaan syynä oli liiketilan konseptin kesto aika. Konseptilla tässä tarkoitettiin liiketilan ulkonäön trendisuuntausta. Omistajien mielestä lamppu sai maksaa hieman vuoden 2002 hintatasoa enemmän jos lampun polttoikää saataisiin nostettua. Omistajien mukaan konseptin vaihtuessa valaistus, varsinkin kohdevalaistus muuttui. Tällöin kohdevalaisimia lisättiin, poistettiin ja vaihdettiin valonväriä. Omistajien mukaan kohdelampun kestäessä konseptin eliniän lampusta ei aiheutuisi huoltokuluja. Omistajille tuli todella kalliiksi pelkkien lamppujen vaihtaminen liiketiloissa, varsinkin korkeissa myymälähalleissa. Huolto jouduttiin tekemään nostolavojen avulla. Kuntasektorin omistajat pitivät valaisimien pitkäikäisyyttä tärkeänä, koska huoltokustannukset haluttiin pitää mahdollisimman alhaisina pienen huoltobudjetin takia.

Omistajille oli selvästi vähemmän merkitystä tuotteiden hinnalla kuin pitkäikäisyydellä, koska asennus- ja huoltotyön hinta oli niin suuri. Omistajien mielestä pitkäikäisistä tuotteista aiheutui vähemmän häiriötä vuokralaisille.

Omistajien mukaan vuokralaiset olivat kiinteistön investointien ja käyttökustannuksien maksajat. Omistajille oli kuitenkin keskimäärin hyvin tärkeää valaistuksen energiankulutuksen hyötysuhde, koska vuokralaisen sai näin helpommin vuokralla, etenkin liiketiloissa. Omistajien mukaan valaistuksen osuus koko kiinteistön sähköenergian kulutuksesta oli päivittäistavarakaupoissa keskimäärin noin 50 % ja käyttötavarakaupoissa saattoi olla jopa 80 %. Omistajien mukaan toimistotiloissa vastaava kulutus oli keskimäärin noin 20-30 %. Täten omistajille valaistuksen energiankulutuksen hyötysuhde oli ilmeisesti tärkeämpää liike- kuin toimistotiloissa. Omistajien mukaan lähinnä pienillä vuokralaisilla sähkö sisältyi vuokraan ja suurilla vuokralaisilla sähkö ei sisältynyt vuokraan.

Omistajille oli valaisimien nopea ja helppo huollettavuus keskimäärin hyvin tärkeä, koska näin vuokralainen tuli toimeen itsenäisemmin, eikä tarvinnut omistajan apua niin usein. Omistajat toivoivat säästävänsä rahaa valaisimien nopean ja helpon huollettavuuden ansiosta.

Omistajille oli keskimäärin hyvin tärkeä valaistusjärjestelmien helppo ja nopea asennettavuus erityisesti liiketiloissa. Omistajien mukaan vuokralaisen vaihtaessa liikekonseptia valaistuksen muutostyöt piti pystyä tekemään jopa yhdessä yössä, koska näin vuokralainen häiritsee asiakkaitaan mahdollisimman vähän. Omistajien mukaan remontin häiritessä asiakkaita liikaa, he saattoivat siirtyä kilpailevan liikkeen asiakkaiksi. Omistajien mukaan myös toimistotiloissa asennettavuudella oli merkitystä, koska esimerkiksi nopeassa saneerausrakentamisessa vuokralaiselle aiheutettiin näin vähemmän häiriötä.

Muunneltavuudella eli muuntojoustavuudella tässä tarkoitettiin lähinnä valaisimien siirreltävyyttä, lisättävyyttä, irrotettavuutta, suunnattavuutta ja ulkonäön muunneltavuutta muun muassa erilaisten kauluksien, heijastimien ja rutilöiden avulla. Omistajien mukaan muunneltavuuden tarve koski lähinnä liiketilojen kohdevalaisimien siirreltävyyttä, lisättävyyttä, poistettavuutta ja suunnattavuutta. Omistajien mukaan muunneltavuus oli toteutettu liiketiloissa yleensä valaisinkiskojärjestelmillä yleis- ja kohdevalaisimille. Omistajien mukaan kannattavimmaksi koettiin yleisvalaistuksen suunnittelu riippumattomaksi liiketiloissa myyntihyllyjen ja toimistotiloissa työpisteiden paikoista. Omistajien mukaan muunneltavuus oli yleensä esillä toimistorakennuksen suunnitteluvaiheissa mutta se jäi yleensä suunnitteluasteelle tai se todettiin kannattamattomaksi toteutuksen jälkeen. Omistajien mukaan umpikonttoreissa muunneltavuuden tarve koettiin merkityksettömän pieneksi. Jos umpikonttoreissa muutoksia jouduttiin tekemään, valaistus uusittiin yleensä samalla. Omistajien mukaan avokonttoreissa muunneltavuudella saattoi olla hieman merkitystä. Tällöin tärkeintä oli valaisimien siirreltävyys.

Omistajien mukaan valonvärillä oli enemmän merkitystä liike- kuin toimistotiloissa. Omistajien mukaan liiketiloissa valonvärin päättivät vuokralaiset, varsinkin kohdevalaistuksen osalta. Liiketiloissa omistaja määräsi yleensä vain yleisvalaistuksen valonväristä. Se oli yleensä neutraalin valkoinen. Näin kohdevalaisimien valonvärit tulivat paremmin esiin. Omistajien mukaan vuokralaiset käyttivät kohdevalaisimien valonväriä kilpailukeinona. Sen avulla erotettiin tuote ympäristöstä, korostettiin tuotteen ominaisväriä ja luotiin mielikuvia.

Kuvasta 1 havaitaan kiinnostava seikka; valaistuksen automatisointi ei ollut listan kärkipäässä. Automatisointia käsitellään kohdassa 4.1.4.

Kuvasta 1 havaitaan valaistuksen ulkonäön huomaamattomuuden toimistotiloissa merkinneen omistajille vähiten. Omistajien mukaan liiketilojen yleisvalaistuksen ulkonäöllä ei ollut juuri merkitystä mutta kohdevalaisimien ulkonäöllä oli hieman merkitystä. Omistajien mukaan liiketiloissa asiakkaan huomiota ei ollut tarkoitus kiinnittää valaisimiin vaan myytäviin tuotteisiin. Omistajien mukaan myymälöiden yleisvalaisimien tehtävä oli luoda virtuaalinen alakattovaikutelma valon tuottamisen lisäksi. Omistajien mukaan voitiin näin peittää näkyvistä LVIS-tekniikka. Omistajien mukaan ei tarvinnut rakentaa tällöin enemmän tai vähemmän kallista alakattoa. Omistajien mukaan virtuaalinen alakattovaikutelma saatiin asentamalla kaikki

yleisvalaisimet samaan korkeustasoon siten, että ne näyttivät mahdollisimman saman näköisiltä eri suunnista katsottuna. Käytössä olivat rivi- ja neliöasennus.

Omistajien mielestä heidän kannatti investoida vain tunnettuihin vakiotuotteisiin, koska

- vakiotuotteiden saatavuus oli hyvä ja taattu myös tulevaisuudessa
- vakiotuotteiden hinnat olivat kohtuullisia
- vakiotuotteiden laatu ja ominaisuudet olivat parempia kuin kopiotuotteiden
- rahat menivät tällöin todelliseen tuotekehitykseen eikä kopiotuotteiden valmistukseen.

Omistajille oli tärkeää, että

- tuotteen ylläpitokustannukset olivat järkevissä rajoissa
- tuotteesta oli saatavissa hyvät tuote-esitteet
- uudis- ja saneerauskohteisiin ei tullut liikaa eri tyyppisiä valaisimia, koska tämä saattoi hankaloittaa kunnossapitoa.

Omistajat pitivät hyvänä tuotteen kotimaisuutta, koska tuotteen saatavuus oli näin varmempaa. Omistajien mukaan heidän etunaan oli, että vuokralaiset viihtyivät toimitiloissaan. Omistajien mukaan vuokralaisten työn tuottavuus oli tällöin parempi ja he pystyivät maksamaan vuokraa jatkossakin.

Osa omistajista piti tärkeänä myös valaistuksen laatukysymyksiä, kuten valon häikäisemättömyyttä, värinättömyyttä, äänettömyyttä, valaistuksen yleistä käytettävyyttä, valaistuslaitteiden sähkö- ja paloturvallisuutta, valojakauman tasaisuutta, valaisimien mekaaninen kestävyys ja puhdistettavuutta ja alhaista keino- ja päivänvalon tuottamaa lämpökuormaa. Erään omistajien mukaan kesällä tarvittiin jäädytysenergiaa kompensoimaan valaistuksen synnyttämää hukkaenergiaa.

‘Käyttöasteen hyötysuhde’- ja ‘ulkonäön huomaamattomuus’-tekijässä oli paljon ‘ei vastuksia’, koska molemmat tekijät lisättiin tutkimukseen jälkikäteen.

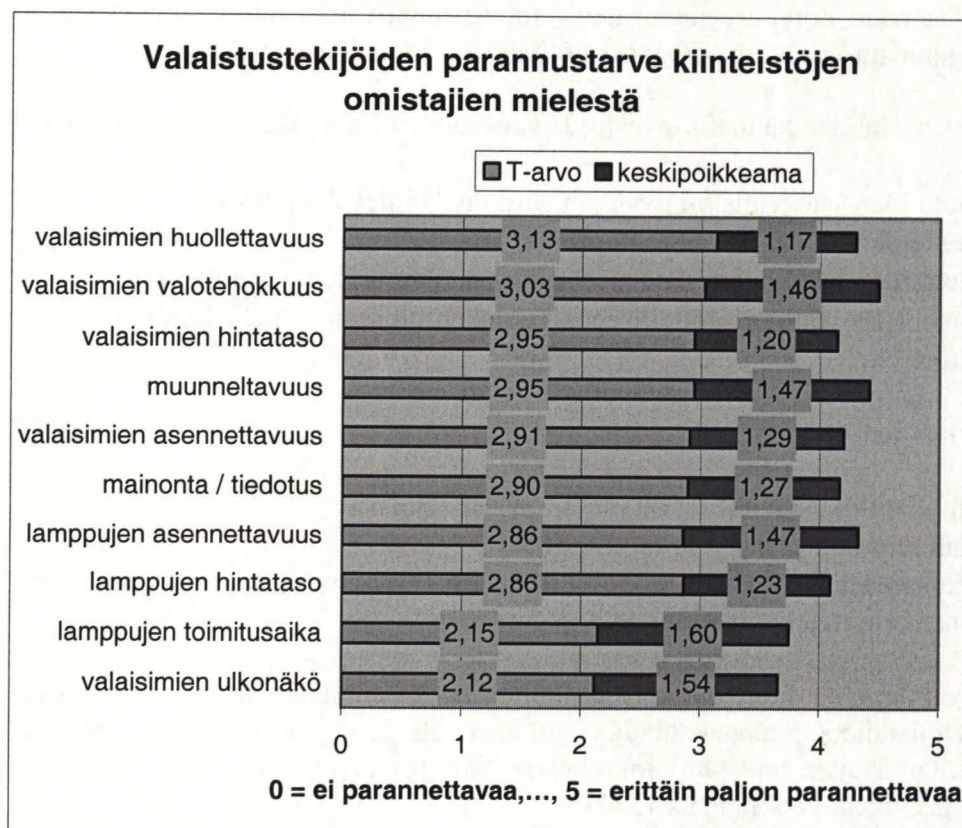
4.1.3 Valmistajat

4.1.3.1 Johdanto

Omistajilta kysyttiin, miten paljon erityisesti kuvassa 2 esitettyjä tekijöitä valaisin- ja lamppuvalmistajien pitäisi parantaa.

4.1.3.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 2 ja taulukossa A.3-1 liitteessä A.



Kuva 2. Kiinteistöjen omistajien mielestä eri valaistustekijöiden parannustarpeen suuruuden määrä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 2 havaitaan, että omistajien mielestä lähes kaikissa kysytyissä tekijöissä oli keskimäärin jonkun verran parannettavaa. Kuvasta 2 havaitaan, että tutkittujen tekijöiden välille ei saatu juuri eroja. Kuvasta 2 havaitaan jälleen, että valaistuksen ulkonäkö ei ollut omistajille kovin tärkeää.

Useiden omistajien mielestä valaisimien ja sähkökeskuksien toimitusajat olivat liian pitkiä. Omistajien mukaan jotkut uudis- ja saneerausrakennuskohteet (liike- ja toimisto) rakennettiin nopealla aikataululla. Omistajan oli kiinnitettävä tällöin erityistä huomiota valaisimien toimitusaikoihin, jotta ne olivat riittävän lyhyitä. Omistajat pitivät hyvänä toimitusaikana keskimäärin 1-3 viikkoa. Omistajien mielestä toimitusajoissa oli hyvin tärkeää niiden paikkansa pitävyys. Omistajien mukaan toimitusaikojen viivästyminen aiheutti heille ylimääräisiä ongelmia. Omistajien mukaan liike- ja toimistotilojen nopeissa saneeraustoissa valaisimien ja sähkökeskuksien toimitusajat määräsivät työn aikataulun. Uudisrakennuksissa toimitusajat eivät tuottaneet ongelmia omistajille, koska projektien kestot olivat keskimäärin vuoden luokkaa. Eräät omistajat olivat harkinneet suunnitteluohjetta eri lampputyypeille, koska tiettyjä lampputyyppejä oli vaikea saada (toimitusajat jopa 6-7 viikkoa). Muun muassa tämän takia omistajille oli edullisempaa pitäytyä vakiotuotteissa.

Muutamien ammattiomistajien mielestä valaisimien tuoteselostuksien pitäisi sisältää paremmin kaikki tekniset tiedot ja arvot, kuten

- valonjakokäyrät
- konkreettinen asennustapa (katto tai seinä)
- paino (määrää alakaton rakenteen ja tukevuuden)
- elinkaarilaskelmat (omistaja arvioi tämän perusteella tuotteen laadun)
- käytetyt materiaalit
- liitälaitteiden ja liittimien paikat.

Ammattiomistajat sanoivat käyttäneensä hyviä tuoteselostuksia tilaussopimuksen osana. Tällöin heidän ei tarvinnut riidellä urakoitsijan kanssa jos tuli ongelmia tuotteen kanssa.

Muutaman omistajan mielestä eri valaisimien välillä oli suuria laatueroja. Näiden omistajien mielestä muun muassa joidenkin valaisimien muoviosat hajosivat tai tummenivat jopa viidessä vuodessa.

Omistajat toivoivat myös

- pikalukitusta valaisimien valaisinkiskoasennuksiin ja lampun vaihtoon
- pistotulppaliitintä yleis- ja kohdevalaisimiin
- hyvin matalia alakaton pintaan asennettavia valaisimia, jolloin valaisimien siirtely helpottuisi ja alakaton rakennus olisi riippumaton valaisimien asennuksesta
- ulkonäköllisesti muunneltavia valaisimia kauluksien, rutilöiden ja heijastimien avulla lähinnä hotelleihin ja ravintoloihin
- tarkennusta valaisimien valovirta-arvoille (käytännössä omistajat eivät olleet aina päässeet näihin arvoihin)
- parannusta valaisimien kattoasennustekniikoihin, häikäisyominaisuuksiin, ympäristövaikutuksiin ja muuntojoustavuuteen
- uppovalaisimien valovuotojen huomioon ottamista harvarakenteisissa alakatoissa (valaisin saattoi säteillä valoa valaisimen sivusta tai yläkautta, joka näkyi epätoivotuissa paikoissa liian korkeina luminansseina).

Voidaan kuitenkin sanoa, että omistajat olivat aika tyytyväisiä valmistajien tuotteisiin.

4.1.4 Automatisointi

4.1.4.1 Johdanto

Rakennuksen käytönaikainen energiankulutus on merkittävin yksittäinen rakennuksen ekologisiin ympäristöominaisuuksiin vaikuttava tekijä. Eri selvitysten mukaan rakennuksen käyttövaiheen energiankulutus aiheuttaa 80-95 % rakennuksen 50 vuoden aikaisista ympäristövaikutuksista [HKR-rakennuttaja 1999], [Valtiala M. 2000]. Taloteknisten järjestelmien vaikutus rakennuksen käyttövaiheen energiankulutukseen on erittäin suuri. Rakennuksen kokoon suhteutettu energiankulutus eli ns. ominaisenergiankulutus on keskimäärin pienin toimisto- ja virastotyyppisillä rakennuksilla. Helsingin kaupungin omistamien rakennuksien ominaisenergiakulutus on

1990-luvulla pienentynyt yli 10 %. Lämpöenergian osuus rakennuksen kokonaisenergiankulutuksesta on keskimäärin noin 70-85 % ja loput sähköenergiaa. [HKR-rakennuttaja 1999]

Luonnonvalo ja tietokoneohjattu valaistuksen säätely vähentävät valaistukseen kuluva energiaa ja säästävät rahaa. ABB Installaatiot Oy:n Pitäjänmäen Tellus-talossa odotetaan 20 % säästöä valaistuskuluista. [Elsilä H. ym. 2000] Täten valaistuksen automatisoinnilla voi joissain tapauksissa vähentää sähkön kulutusta.

Tutkittiin, miten omistajat suhtautuivat valaistuksen automatisointiin liike- ja toimistotiloissa. Automatisoinnilla tässä tarkoitettiin muun muassa läsnäolotunnistusta, vakiovalosysteemejä, LON- ja Dali- tekniikkaa. Tämä täsmennys tuotiin esille omistajille haastatteluissa ja kyselyssä.

4.1.4.2 Tulokset

4.1.4.2.1 Yleistä

Omistajien suhtautuminen automatisointiin oli kaksijakoista; osa suhtautui positiivisesti ja osa kielteisesti tai varauksellisesti.

Omistajat arvelivat hyötyvänsä automatisoinnista kaikkein vähiten liikekiinteistöjen vuokralaisten toimitiloissa ja erityisesti sellaisissa toimitiloissa, joissa päivänvalon pääsy tilaan oli estetty tai oli muuten vähäistä. Omistajien mukaan näissä liiketiloissa kaikki valot olivat päällä koko myyntiajan. Omistajat pitivät tällöin manuaalista ohjausta hyvänä ratkaisuna. Omistajien mukaan tässä ohjauksessa oli yleensä neljä asentoa; asiakas, siivous, hyllyjen täyttö ja pois päältä.

Eräät omistajat olivat tutkineet laskennallisesti valaistuksen automatisoinnin kannattavuutta toimistotiloissa. He olivat päätyneet 'on/off'-ohjauksen kannalle. Tämä oli toteutettu kytkimillä, liiketunnistimilla, keskitetyllä sammutuspulsseilla ja lisäaikapainikkeilla.

Omistajat eivät yleensä pitäneet kannattavana investoida olemassa olevaan toimivaan valaistukseen. Omistajat eivät yleensä pitäneet kannattavana vaihtaa toimivien valaisimien tilalle energiatehokkaampia valaisimia. Omistajat olivat jonkun verran investoineet energiatehokkampiin loistelamppuihin lähinnä ryhmävaihtojen yhteydessä.

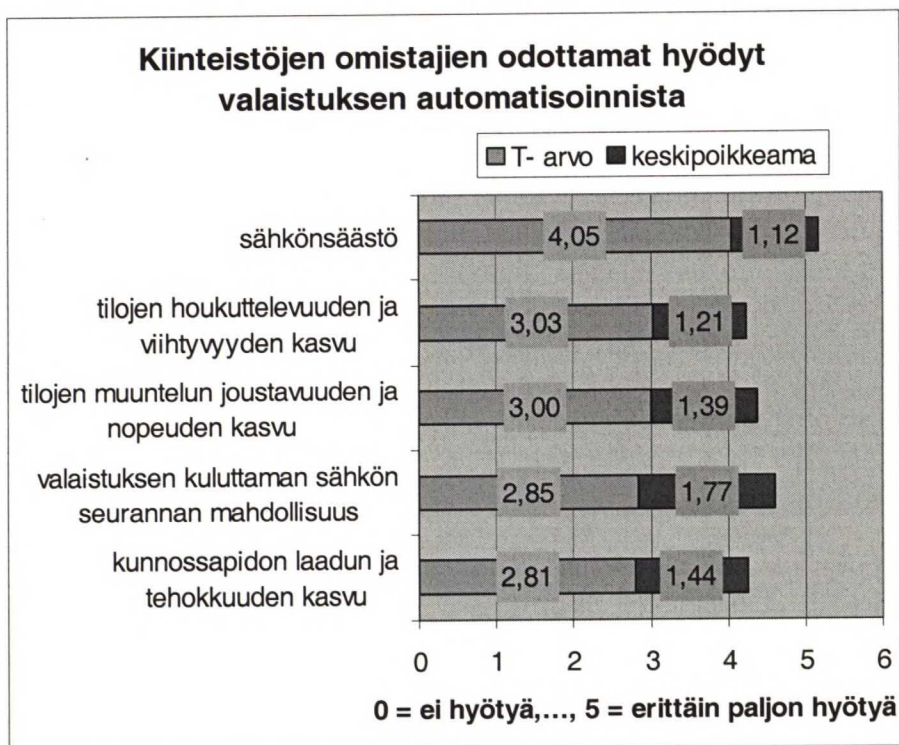
4.1.4.2.2 Automatisoinnin edut

4.1.4.2.2.1 Johdanto

Omistajilta kysyttiin, miten paljon he odottivat hyötyvänsä valaistuksen automatisoinnista kuvan 3 tekijöistä.

4.1.4.2.2.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 3 ja taulukossa A.4-1 liitteessä A.



Kuva 3. Kiinteistöjen omistajien odottamat hyödyt valaistuksen automatisoinnista. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 3 havaitaan, että selvästi suurin hyöty automatisoinnista uskottiin saatavan sähkösäästöä, josta uskottiin saatavan keskimäärin hyvin paljon hyötyä. Tämä johtui ilmeisesti siitä, että sähkönkulutus oli helposti mitattava suure mutta kuvan 3 muut tekijät olivat vaikeammin mitattavia suureita.

Omistajia kiinnosti sähkön kokonaiskulutuksen seurantomahdollisuus. Omistajia ei juuri kiinnostanut valaistuksen kuluttaman sähkön seuranta. Omistajien mielestä sähkön kulutuksen mahdollisimman tarkka seurantomahdollisuus parantaisi oikeudenmukaisuutta omistajan laskuttaessa vuokralaista sähköstä. Omistajien mielestä ideaalista olisi, että vuokralainen maksaisi vain kuluttamastaan sähköstä.

Omistajien mielestä muita hyötyjä olivat vuokralaisten ja toimistotyöntekijöiden valaistuksen säätötarpeen väheneminen ja turvallisuuden lisääntyminen käytävillä ja poistumisteillä.

Omistajat pyrkivät tulevaisuudessa parantamaan automatisoinnilla tilojen palvelukykyä ja ottamalla ympäristöasiat paremmin huomioon muun muassa energiansäästön avulla. Omistajien mukaan tämä takaa myös tulevaisuudessa tilojen toiminnallisuuden ja laadun.

4.1.4.2.3 Automatisoinnin haitat

Omistajat pitivät valaistuksen automatisoinnin huonoina puolina

- huonoa toimintavarmuutta
- tekniikan, huollettavuuden ja osaamisen lisääntymistä ja keskittymistä
- automatisointiohjelmistojen vaikeaa hallittavuutta
- aiheuttivat suuria huoltokustannuksia komponenttien lyhyen eliniän takia.

Monen omistajan mielestä rakentamisessa ja muutosten teossa tuli ottaa huomioon koko järjestelmä. Tähän ei kuitenkaan tuntunut löytyvän aikaa. Näin ollen koko järjestelmä oli sekaisin. Tämä taas omalta osaltaan heikensi kiinteistön toimintavarmuutta.

4.1.4.2.4 Läsnaolotunnistus

Omistajat pitivät läsnäolotunnistusta pääsääntöisesti hyvin positiivisena asiana toimistotilojen uudis- ja saneerausrakentamisessa ja ulkovalaistuksessa. Omistajat uskoivat saavansa pieniä säästöjä läsnäolotunnistuksella liiketilojen varastotiloissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Omistajat olivat investoineet läsnäolotunnistukseen jonkin verran. Omistajien mukaan saneerauksessa tilan pinta-ala piti olla suuri, jotta investointi kannatti. Omistajien mukaan läsnäolotunnistimien epäherkkyys oli aiheuttanut hieman haittaa.

4.1.4.2.5 Vakiovalojärjestelmä

Muutaman omistajan mielestä vakiovalojärjestelmiin ei kannattanut investoida toimistotiloissa, koska takaisinmaksuaika oli noin 40-50 vuotta. Näiden omistajien mukaan takaisinmaksuaika pitäisi olla noin kaksi vuotta.

Omistajien mukaan päivänvaloa ja vakiovalojärjestelmää hyödyntämällä oli mahdollista saada hyötyä liiketiloissa, joissa päivänvaloa tilaan pääsi runsaasti. Omistajien mukaan päivänvalon ja vakiovalojärjestelmän hyödyntäminen lähinnä suurissa marketeissa oli toteutettu rei'ittämällä osa kattoa tai rakentamalla lasiseinä. Omistajat arvioivat saavansa tällöin noin 40-80 % säästön valaistuksen kuluttamasta sähköenergiasta. Omistajat pitivät päivänvalon hyödyntämistä ongelmallisena, koska se saattoi aiheuttaa jäähdytysongelmia ja tuotteiden hävikkiä, johtuen UV-säteilystä. Markkinoilla on tosin selektiivipinnoitteisia ikkunalaseja [Heimonen I. ym. 1999 s. 17], jotka rajoittavat lämpö- ja UV- säteilyä. Omistajien mielestä päivänvalon etuja olivat energian säästö, imagon kohotus ja asiakkaiden viihtyvyyden parantuminen. Osalle omistajista vakiovalojärjestelmä oli tuntematon käsite.

4.1.4.2.6 LON-tekniikka

Omistajat suhtautuivat kaikkein varauksellisimmin LON-tekniikkaan. Osa omistajista piti LON:a vain välivaiheena teknisessä kehityksessä ja liian kalliina. Tämän takia siihen ei uskallettu investoida.

Koskenrannan mukaan LonWorks-teknologialla on kuitenkin kohtuulliset mahdollisuudet kehittyä vahvaksi de facto-standardiksi Euroopassakin. Se on erittäin

modulaarinen ja hyvin yhteensopiva myös muiden järjestelmien kanssa. Näin ollen ei ole katastrofaalista, vaikka se ei saavuttaisi vallitsevaa asemaa markkinoilla. Varmaa on kuitenkin se, että kysyntä tulee kasvamaan samoin kuin tarjottavien tuotteiden määrä. Näin ollen LON-verkkoa voi pitää kohtuullisen turvallisena investointina tulevaisuuttakin silmällä pitäen. [Koskenranta T. 1996]

Muutamit omistajat suhtautuivat LON-tekniikkaan kuitenkin myönteisesti. He olivat sitä mieltä, että LON:n ominaisuuksia ei osattu vielä hyödyntää tarpeeksi. Nämä omistajat pitivät LON:n etuna muun muassa muunneltavuutta. Täten voitiin muunnella valaistuksen ryhmityksiä.

Pyyskäsén mukaan LonWorks-teknologian avulla pyritään välttämään lähiverkkojen keskittyneisyyden aiheuttamat ongelmat eli pyritään tiedonhallinnan hajautukseen [Pyyskänen S. 1995]. Kuitenkin muutama omistaja piti PC-pohjaisia ohjausjärjestelmiä luotettavampana kuin väyläpohjaisia ratkaisuja muun muassa LON ja Instant Bus. Näiden omistajien mukaan väyläpohjaisten ratkaisujen ongelmana oli älyn hajautuminen. Näiden omistajien mukaan solmut saattoivat saada ristiriitaisia ohjaustietoja.

Osalle tutkituista omistajista LON-tekniikka oli tuntematon käsite.

4.1.4.2.7 DALI

Dali- valaistuksenohjaustekniikka oli kaikille tutkimukseen osallistuneille omistajille tuntematon käsite.

4.1.5 Laatumerkintä elinkaariajattelussa

4.1.5.1 Johdanto

Koska ympäristövaatimukset tulevat EU:n myötä kiristymään, tutkittiin omistajien mielenkiintoa valaistuksen laatumerkintää kohtaan. Valaistuksen laatumerkintäidean voisi laajentaa koskemaan koko kiinteistökonseptia [Riihimäki M. ym. 2002]. Valaistuksen laatumerkinnällä tässä tarkoitetaan merkintää, jonka avulla omistajat voisivat ilmoittaa kiinteistöjensä muun muassa valaistuksen energiankulutuksen W/m^2 , ympäristöluokituksen ja teknisen laatutason. Tekniseen laatutasoon sisältyisi valaistuksen tärkeimmät ominaisuudet arvoineen.

Laatumerkintä ei ole Suomessa tietävästi käytössä mutta EU-komissio on tähän mennessä vahvistanut ympäristömerkin kaksikantaisille loistelampuille [Kraus H. (toim.) 1997].

Euroopan parlamentti julkaisi vuonna 2001 mietintöluonnoksen rakennuksien energiatehokkuudesta; EU-jäsenvaltioiden on varmistettava, että rakennuksia rakennettaessa, myytäessä tai vuokrattaessa on olemassa energiatehokkuutta koskeva todistus, joka saa olla enintään viisi vuotta vanha, asetetaan mahdollisen ostajan tai vuokralaisen saataville. [Euroopan parlamentin mietintöluonnos rakennuksien energiatehokkuudesta 2001]

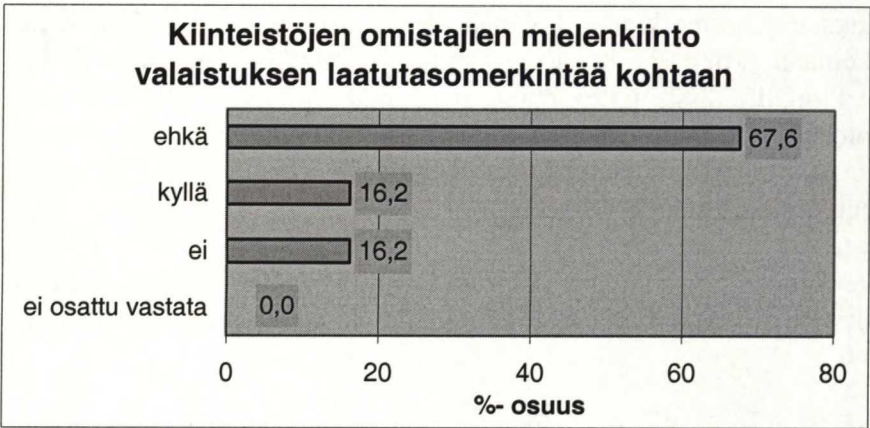
Vaativan asiakkuuden syntyminen viime kädessä ratkaisee elinkaariajattelun toteutumisen uudis- että korjausrakentamisessa. Keskeistä ympäristöä säästävän rakentamisen periaatteiden vakiintumisessa on myös julkisen rakentamisen halu ja valmius asettaa hankkeille ympäristöä säästäviä elinkaarivaatimuksia. Ympäristöä säästävän rakentamisen tärkein keino on tiedollinen ohjaus. Suomen primäärienergian kulutuksesta yli 33 % kuluu kiinteistöjen lämmitykseen ja sähkönkäyttöön. Elinkaariajattelun toteutumisen vaikutukset rakennusalaan voivat olla merkittäviä. Muutokset voivat koskea niin tuoteinformaatiota, tilaajien vaatimuskäytäntöä, suunnittelumenetelmiä ja käyttäjäinformaatiota kuin rakentamisen vastuu- ja vakuutuskäytäntöjä. [Häkkinen T. 1998]

Rakennuttajat vaatimusten asettajina ovat ratkaisevassa asemassa elinkaariajattelun toteuttamisessa. Rakennusten koko elinkaarta koskevien vaatimusten motiivina voi olla paitsi asiakkaan oman toiminnan ympäristötavoitteet myös elinkaaritaloudellinen ajattelu. Kiinteistöjen arvoon ja tuottoon kohdistuvat vaatimukset voivat johtaa elinkaarivaatimusten asettamiseen rakennushankkeissa olettaen hyvän ympäristömaineen kohottavan kiinteistön arvoa tai olettaen rakennuksen tarkoituksenmukaisen käyttöiän, muuntojouston ja energiataloudellisen suunnittelun vähentävän kiinteistön käyttö- ja ylläpitokustannuksia. [Häkkinen T. 1998]

Tulevaisuudessa ympäristöarvojen korostuessa elinkaarilaskemat tulevat yleistymään. LCA (LifeCostAnalysis) ja LCC (LifeCostCalculation) ovat tulleet jäädäkseen [Valtiala M. 2000]. Suomen merkittävimmät rakennuttajat ovat jo mukana [Valtiala M. 2000]. Suomen valtioneuvosto on antanut periaatepäätöksen vuonna 1998 ekologisesti kestävä kehityksen edistämisen tavoitteille ja toimenpiteille rakennusosalalla [Häkkinen T. ym. 1998]. HKR-rakennuttaja on tutkinut vuodesta 1999 lähtien elinkaarikustannusten ottamista osaksi investointipäätöksiä [HKR-rakennuttaja 1999].

4.1.5.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Valaistuksen laatutasomerkinnän järkevyys kiinteistöjen omistajien mielestä.

Pääosa omistajista suhtautui myönteisesti siihen, että valaistustuotteille olisi saatavissa elinkaarilaskelmia. Kuvasta 4 havaitaan, että omistajat suhtautuivat valaistuksen

laatutasomerkintään positiivisen varovaisesti. Omistajien mukaan laatumerkinnän voisi esittää vuokrauskirjassa, vuokraesitteessä tai standardimerkillä eri tiloissa (kokoushuone, kabinetti ja ruokala).

Omistajien mukaan laatumerkintä voisi

- helpottaa vuokralaisen ja omistajan välisten tarpeiden kohtaamista selkeimpien vuokraesitteiden muodossa
- kohottaa omistajan imagoa
- innostaa omistajia investoimaan valaistukseen enemmän, koska investoinneille saataisiin varmempi kate
- helpottaa vuokralaisen tiedon saantia vuokraamiensa tilojen valaistuksen energiankulutuksesta
- olla osa liikeketjun ympäristöohjelmaa.

Etenkin maallikko- ja käyttäjäomistajien mukaan he halusivat tilata pelkästään olosuhteita saneeraus- ja uudisrakennuksien tapauksessa. Omistajien mukaan myös jotkut vuokralaiset halusivat tilata pelkästään olosuhteita. Käyttäjäomistajille kiinteistön omistaminen ei yleensä ollut sijoituskohde vaan tuotantoväline. Sijoittaja- ja ammattiomistajille kiinteistön omistaminen oli sijoituskohde. Maallikko-omistajat eivät halunneet sotkeutua riitelemään pistorasioiden paikoista ja valaisintyypeistä urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden kanssa. Näiden omistajien mukaan tilattaviin olosuhteisiin sisältyisi valaistusympäristöolosuhteet mutta myös muut sisäilmasto- ja turvallisuusolosuhteet. Maallikko-omistajat ehdottivat, että he voisivat tilata olosuhteita täydenpalvelunyhityltä. Täydenpalvelunyhitystä on kerrottu lisää kappaleessa 4.1.8. Maallikko-omistajat ehdottivat, että olosuhteiden tilaamisessa voisi käyttää taulukkoa C.1 liitteessä C. Omistajien mukaan liiketiloissa keskimääräinen valaistusvoimakkuus oli laatumerkinnän tärkein tekijä ja valonväri oli toiseksi tärkein valaistustekninen ominaisuus.

Muutaman omistajan mielestä päivittäistavarakaupan valaistuksen suunnittelun voisi tuotteistaa, koska suunnitteluprosessissa on niin vähän muuttujia. Valaistushankkeissa, joissa on paljon muuttujia, on vaikeampi tuotteistaa. Tämä liittyy edellä käsiteltyyn olosuhteiden tilaamiseen.

Ammattiomistajien mukaan he ja tekniikkaa ymmärtävät vuokralaiset pystyivät keskustelemaan teknisistä asioista teknisillä termeillä mutta maallikko-omistajat ja maallikkovuokralaiset eivät. Näiden ammattiomistajien mukaan uudis-, saneeraus- ja valmiiden tilojen valaistuksen laatutaso pitäisi esittää kuvien avulla. Valaistusolosuhteiden tilaamiseen pitäisi liittää täten myös kuvallista informaatiota.

Muutaman ammattiomistajan mukaan valaistustuotteille tulisi jatkossakin olla pätevät sähkö- ja paloturvallisuus standardit. Näitä omistajia huoletti, että vuokralaiset saattoivat tuhota vaarallisilla valaistustuotteilla kiinteistön. Näiden omistajien mukaan tällä hetkellä markkinoilla ja käytössä oli valaisimia, joiden varjostin oli paperia.

Markku Vesan mukaan kiinteistön korjaustarpeeseen liittyvät syklit ovat ainakin teoriassa ennustettavissa paremmin, kun tietous esimerkiksi rakenteiden ja rakennusmateriaalien kestoikästä paranee. Kiinteistön käytön ja ylläpidon syklien

pituudet ovat riippuvaisia myös kiinteistömarkkinoiden ja talouden sykleistä. [Markku V. 1999]

Pääosa omistajista suhtautui myönteisesti valaistustuotteiden vuositakuuseen, annuiteettiin ja tekniseen kestoikään vuosina. Tuotteen tekniseen kestoikään vaikuttaa kuitenkin paljon käyttöolosuhteet. Annuiteettiin sisältyisi kaikki tuotteen hankinnasta ja ylläpidosta aiheutuvat kustannukset. Annuiteettimenetelmää varten omistajan pitäisi päättää pitoaika.

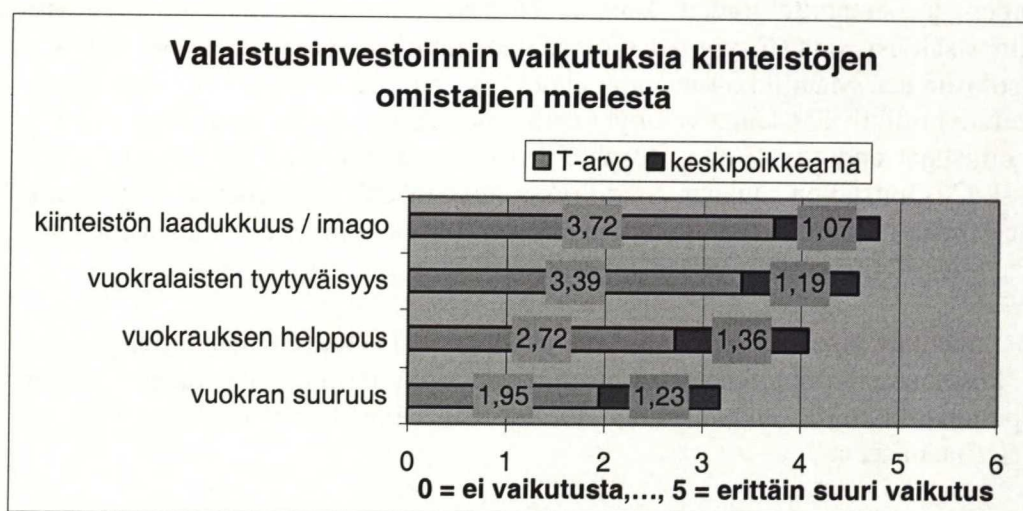
4.1.6 Valaistusinvestoinnin vaikutukset

4.1.6.1 Johdanto

Tutkittiin, miten omistajien mielestä valaistukseen sijoitettu raha vaikutti kiinteistön laadukkuuteen tai imagoon, vuokrauksen helppouteen, vuokran suuruuteen ja vuokralaisten tyytyväisyyteen.

4.1.6.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 5 ja taulukossa A.5-1 liitteessä A.



Kuva 5. Valaistussijoituksen vaikutukset eri tekijöihin kiinteistöjen omistajien mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 5 havaitaan, että eniten tutkituista tekijöistä valaistukseen sijoitetulla rahalla oli vaikutusta kiinteistön laadukkuuteen tai imagoon. Sillä oli keskimäärin hyvin suuri merkitys. Muutamien omistajien mielestä sisä- ja ulkovalaistus oli helpoin ja halvin tapa parantaa kiinteistön laadukkuutta tai imagoa. Muutamien omistajien mielestä kiinteistön imagoa heikensi liiketiloissa vuokralaisten välinpitämättömyys tilojen valaistusta kohtaan. Näissä tiloissa oli näkyvillä rikkiäisiä lamppeja liiketiloissa ja ulkotilojen valomainoksissa.

Kuvasta 5 havaitaan, että omistajien mielestä valaistuksella oli keskimäärin aika suuri vaikutus vuokralaisten tyytyväisyyteen. Kappaleen 4.2.1 mukaan toimistotyöntekijöiden mielestä valaistuksella oli keskimäärin suuri vaikutus heidän työviihtyvyyteensä. Toimistotyöntekijöille valaistus merkitsi eniten. Toiseksi eniten valaistus merkitsi vuokralaisille. Vähiten valaistus merkitsi omistajille.

Kuvan 5 mukaan vuokrauksen helppouteen valaistuksen taso vaikutti selvästi enemmän kuin vuokran suuruuteen. Omistajien mukaan vuokraus oli helpompaa tiloissa, joissa oli hyvin suunniteltu valaistus.

Kuvan 5 mukaan vähiten merkitystä valaistukseen sijoitetulla rahalla oli vaikutusta kiinteistön vuokran suuruuteen. Omistajien mukaan vuokran suuruus määräytyi lähinnä vuokramarkkinoiden kysynnän ja tarjonnan mukaan. Tämä tulos on yhteneväinen sen tuloksen kanssa, että valaistus oli halvin ja helpoin tapa nostaa kiinteistön laadukkuutta.

4.1.7 Ulkoistaminen

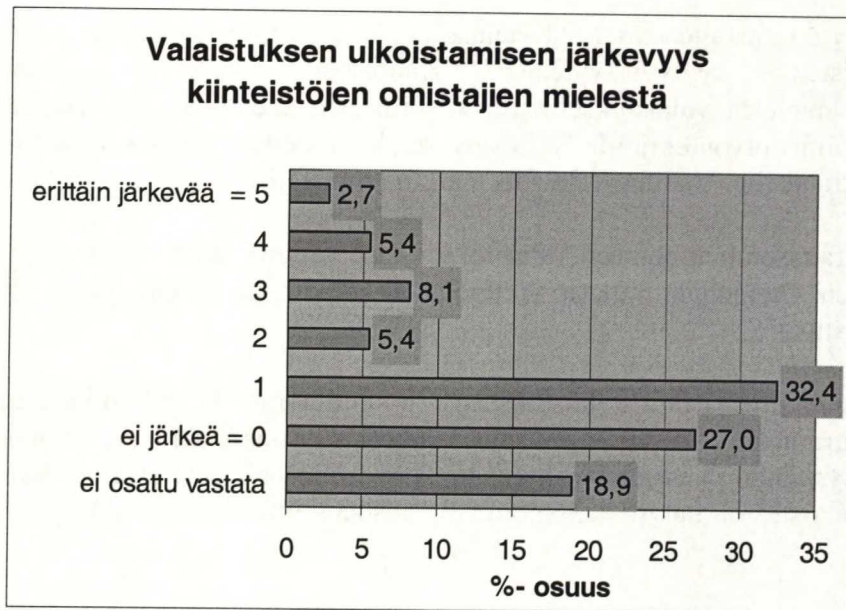
4.1.7.1 Johdanto

Tutkittiin, miten omistajat suhtautuivat kiinteistöjen valaistuksen ulkoistamiseen. Vuokrausyhtiöt vuokraisivat valaistustuotteita tai valaistusympäristöjä omistajille ja vuokralaisille tiettyyn kuukausihintaan neliötä kohti.

Valaistuksen ulkoistaminen ei ole vielä toteutunut Suomen kiinteistöissä. Ulkoistaminen voisi nopeuttaa kiinteistöjen sopeutumista uusiin valaistusvaatimuksiin, koska valaistuksen 'päivitys' omistajalle ja vuokralaiselle nopeutuisi. Ulkoistaminen edellyttäisi nopeampaa ja helpompaa valaisimien asennettavuutta.

4.1.7.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 6. Jakauman moodiarvo oli 1 (= hieman järkeä), mediaani oli 1, aritmeettinen keskiarvo oli 1,27, keskipoikkeama oli 1,39 ja T- arvo oli 1,10.



Kuva 6. Kiinteistöjen valaistuksen ulkoistamisen järkevyys kiinteistöjen omistajien mielestä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Kuvan 6 mukaan omistajat eivät juurikaan olleet kiinnostuneita ulkoistamisesta. Omistajille yleisvalaistuksen ulkoistaminen oli uusi asia, joten osa varovaisuudesta johtui ehkä tästä. Muutaman omistajan mielestä ulkoistus voisi liittyä kappaleessa 4.1.5 esiteltyyn ideaan, jossa omistaja tilaisi olosuhteita 'täydenpalvelunyhdytykseksi'. Muutama omistaja esitti ulkoistamiselle hinnaksi 0,1- 0,2 €/m²/kk.

Ulkoistamisen haitat omistajien mielestä:

- yleisvalaistus kiinteistön kiinteä osa
- valaistuksen kunnossapidon taso saattaisi laskea (ulkoistamisessa vastuu tehdystä työstä laskee)
- liian riskialtis
- syntyisi läpivientejä ja kiinnitys jälkiä, joiden korjauksista saattaisi seurata erimielisyyksiä.

Ulkoistamisen edut omistajien mielestä:

- parantaisi uudisrakennuksen rakennustyön hyötysuhdetta, koska ei rakennettaisi sellaista mistä vuokralainen ei pitäisi (jälkiremontit poistuisivat)
- valaistus soveltuisi paremmin vuokralaisen käyttöön ja vuokralainen maksaisi vain sellaisesta valaistuksesta, joka palvelisi vuokralaisen tarpeita.

Osa omistajista piti ulkoistamista ehkä järkevänä liiketiloissa (myymälät), avokonttoreissa, 'trendikaupoissa' ja mainostoimistoissa. Nämä omistajat eivät pitäneet ulkoistamista järkevänä koppikonttoreissa, koska se oli omistajan toimitilapalvelustrategiaa, 'Facility Managementia' vastaan.

4.1.8 Suunnitteluprosessi

4.1.8.1 Johdanto

Tutkittiin, miten omistajien mielestä valaistussuunnitteluprosessia tulisi kehittää, jotta omistajan ja vuokralaisen valaistukselle asettamat vaatimukset toteutuisivat uudis- ja saneerausrakentamisessa. Tutkittiin myös omistajien suhtautumista 3D-visualisointiin valaistuksen suunnittelussa ja vuokralaisen aktiivisesta osallistumisesta valaistussuunnitteluun. 3D-visualisoinnilla tarkoitetaan muun muassa Lightscape-ohjelmistolla luotavia 3D-kuvia ja tietokoneohjelmistoilla luotavia dynaamisia virtuaalimalleja.

Asiakkaan tarve on kiinteistöjen kehityksen ja suunnittelun perusta. Ilman asiakasta ja hänen tarpeitaan ei ole mieltä suunnitella uusia ratkaisuja. Kiinteistöalalla oman liiketoiminnan hallinnan ensimmäinen askel on asiakkaan ymmärtäminen. [Riihimäki M. ym. 2002] Terveen tilan tuottamisessa ja ylläpidossa kiinteistönomistajilla on ratkaiseva rooli. [Sätilä H. ym. 2000] Hyvä sisäolosuhteiden laatu voidaan saavuttaa ainoastaan eri suunnittelijoiden välisellä yhteistyöllä ja järjestelmän oikeaa käyttöä tukevilla käyttö-, ohjaus- ja valvontajärjestelmillä. [HKR-rakennuttaja 1999]

4.1.8.2 Tulokset

4.1.8.2.1 Yleistä

Lähes kaikki omistajat kokivat saavansa hyötyä valaistuksen 3D-visualisoinnista. Harvoilla omistajilla oli kuitenkin kokemusta 3D-visualisoinnista. Omistajat toivoivat 3D-mallinnusta lisättävän.

Omistajien mukaan valaistuksen 3D-visualisoinnin edut:

- helpotti omistajien, vuokralaisten ja toimistotyöntekijöiden kannalta haluttuun lopputulokseen pääsemistä
- helpotti rakennuksen alkuvaiheen suunnittelussa yhteistyötä arkkitehdin, sisustussuunnittelijan ja sähkösuunnittelijan välillä
- hyödyllinen asiantuntevallekin omistajalle ja vuokralaiselle erityisesti vaikeissa ja tärkeissä tiloissa, muun muassa julkisivuvalaistus
- hyödyllistä pääasiassa moduulitoimisto- ja aulatilojen ja julkisivujen valaistussuunnittelussa.
- lähes todellisuutta vastaava

Omistajien mukaan monet liiketilojen pienyrittäjät olivat maallikoita valaistusasioissa. Omistajien mukaan nämä pienyrittäjät ymmärsivät parhaiten valaistusasiat kuvina ja todellisina näkyminä.

Omistajien mukaan vuokralaisen tavoitteet ja vaatimukset valaistuksen osalta oli selvitetävää mahdollisimman hyvin rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Omistajien mukaan tämä vähensi muutostöiden määrää tilojen käyttöönottovaiheessa. Tällöin rakennuksen kokonaishinta laski eikä valaistustuotteilta vaadittu niin suurta muunneltavuutta. Täten voitiin käyttää halvempia tuotteita.

Omistajien mukaan liikerakennuksen suunnitteluvaiheessa suuret vuokralaiset (suuret tilat ja pitkät vuokrasopimukset) saivat määrätä lähes täysin valaistusratkaisut mutta pienet vuokralaiset (pienet tilat ja lyhyet vuokrasopimukset) vain hyvin vähän, koska tilat kannatti suunnitella omistajan kannalta mahdollisimman yleiskäyttöisiksi.

Omistajien mukaan urakoitsijat olivat tarjonneet heille jonkun verran muita kuin suunnittelijoiden ehdottamia valaisinmalleja. Omistajien mukaan urakoitsijat väittivät heille, että nämä tuotteet olivat alkuperäisiä tuotteita vastaavia. Omistajien mukaan urakoitsijat olivat tarjonneet heille jopa kopiotuotteita. Omistajien mukaan urakoitsijat tekivät näin, koska he pyrkivät toimittamaan tuotteet mahdollisimman halvalla omistajalle. Urakoitsijat luulivat siis olevansa valaistus- tai sähkösuunnittelijaa ammattitaitoisempia. Urakoitsijat saattoivat täten sotkea hyvinkin valaistussuunnitelman jos omistajalla ei ollut ammattitaitoa ja tarkkaavaisuutta. Tämän takia omistajat toivoivat urakoinnin yhdistyvän valmistuksen, suunnittelun ja kunnossapidon kanssa täydenpalvelunyhtiöksi. Täten valmistajat, suunnittelijat, urakoitsijat ja kunnossapito olisivat kaikki yhdessä vastuussa toimistaan. Tällöin urakoitsijoiden ei kannattaisi tarjota omistajalle halvempia ja huonolaatuisempia tuotteita.

Omistajan kannalta suunnitteluprosessia helpotti tuttujen suunnittelijoiden käyttö, koska suunnittelijoille oli jo muodostunut käsitys siitä, mitä omistaja halusi milloinkin.

4.1.8.2.2 Mallihuone

Muutamit omistajat toivoivat uudisrakennuksien suunnittelussa käytettävien mallihuoneiden tuotteistamista. Omistajien mukaan oli tärkeää, että mallihuoneita olisi puolueettomalla taholla. Omistajien mukaan mallihuoneyhtiö ei saisi suosia tiettyjä valmistajia. Omistajien mukaan mallihuone pitäisi olla käytettävissä rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Omistajien mukaan mallihuoneyhtiöt varustaisivat tilamoduulin tilaajan toiveiden mukaisesti muun muassa valaisimilla, huonekaluilla ja lattiamateriaaleilla. Omistajien mukaan he (ja tietyissä tapauksissa vuokralainen ja toimistotyöntekijöiden edustajat) voisivat käydä paikan päällä toteamassa suunnittelun tuloksen. Mallihuoneiden tuotteistamista ehdottaneet omistajat pitivät mallihuoneita 3D-mallinnusta parempana. Omistajien mukaan mallihuonetilauksen voisi hoitaa liitteen C valaistusympäristön tilauslomakkeella.

Muutaman omistajan mukaan he olivat käyttäneet mallihuoneita joissain tapauksissa suunnitteluvaiheessa. Mallihuone oli tällöin rakennettu ennen rakentamisen aloittamista. Tällöin oli saatu parempia tuloksia kuin jos mallihuone oli rakennettu uudisrakennuksen sisälle lähes valmiiseen rakennukseen.

Omistajien mukaan mallihuoneiden hintoja tiputtaisivat kysynnän kasvu ja kilpailun, tiedon, taidon ja kokemuksen lisääntyminen mallihuoneiden valmistuksessa. Omistajien mukaan valmistajat antaisivat omia tuotteitaan mallihuoneyhtiöille ilmaiseksi käyttöön.

4.1.9 Palveluhalukkuus, kumppanuus ja kunnossapito

4.1.9.1 Johdanto

Markku Vesan mukaan omistajan tulee harjoittaa vuokralaisen kanssa riittävän läheistä yhteistyötä investoinnin suunnitteluvaiheesta koko vuokra- tai käyttösyklin ajan. Tällöin vuokralaisen toiveet kiinteistön kehittämisestä, sekä palvelujen että fyysisten ominaisuuksien ja kunnon osalta voidaan ottaa vuokralaista tyydyttävällä tavalla huomioon ottamatta kuitenkaan hallitsemattomia riskejä. Tämä takaa asiakastyytyväisyyden, mikä parhaimmillaan pidentää vuokrakauden kestoa ja parantaa sekä vuokralaisen että kiinteistönomistajan edellytyksiä kohentaa omaa kannattavuuttaan. [Markku V. 1999]

Tutkittiin, miten omistajien mielestä palveluhalukkuus ja kumppanuus (käyttäjälähtöisyys) näkyivät valaistusasioissa omistajan toiminnassa vuokralaista kohtaan. Tutkittiin myös, miten omistajien mielestä palveluhalukkuutta ja kumppanuutta vuokralaista kohtaan voisi kehittää. Tutkittiin myös, kenen vastuulla kiinteistöjen valaistusjärjestelmien kunnossapito pitäisi olla omistajien mielestä. Valaistuksen kunnossapidolla tässä tarkoitetaan lähinnä lamppujen vaihtoa, valaisimien puhdistusta ja loistelamppuyleisvalaisimien syyttimien vaihtoa. Tutkitut vaihtoehdot olivat kiinteistön omistajan vastuu, ulkoa ostetun palvelun vastuu tai vuokralaisen vastuu. Sama omistaja sai vastata halutessaan kaikkiin vaihtoehtoihin.

4.1.9.2 Tulokset

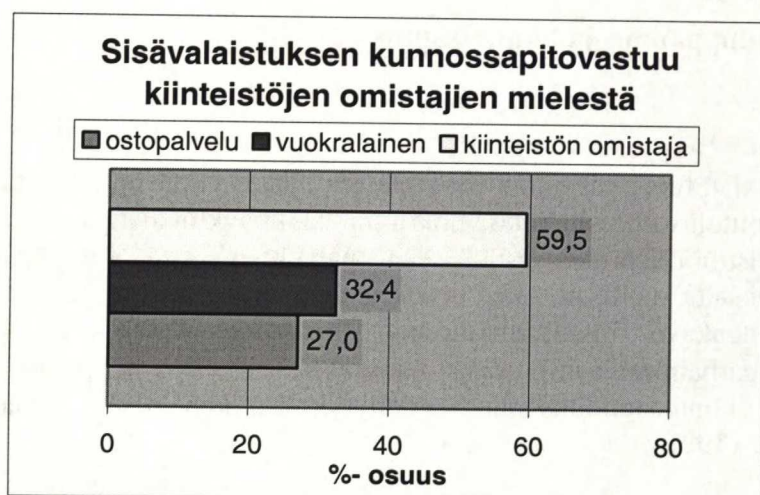
4.1.9.2.1 Palveluhalukkuus ja kumppanuus

Palveluhalukkuus ja kumppanuus vuokralaista kohtaan valaistusasioissa toteutuivat hieman eri tavalla jokaisen omistajan kohdalla. Omistajien mukaan toisena ääripäänä oli 'avaimet käteen'-periaate, jossa vuokralainen vastasi kaikesta valaistukseen liittyvästä huollosta ja kunnossapidosta. Omistajien mukaan toisena ääripäänä oli aika tiivis yhteistyö omistajan ja vuokralaisen välillä. Tässä tapauksessa omistajat pitivät kumppanuutta tärkeänä asiana vuokrasuhteen jatkuvuuden takia. Omistajien mukaan kumppanuus toteutui yleisimmin konsultointiapuna vuokralaisen pyynnöstä. Omistajien mukaan vuokralainen teki lähes poikkeuksetta omalla kustannuksellaan muutostoimenpiteet toimivaan yleisvalaistukseen. Omistajien mukaan he osallistuivat kuitenkin vanhentuneen yleisvalaistuksen saneeraus kustannuksiin. Muutama omistaja piti toimivaa kumppanuutta kilpailuetuna. Muutaman omistajan mukaan kuntapuolella ei kaikkia vuokralaisen toivomia huolto- ja muutostoimenpiteitä pystytty valaistukseen suorittamaan niukan huoltobudjetin vuoksi.

4.1.9.2.2 Kunnossapito

Rakennuksen kunnossapidolla on ratkaiseva merkitys rakennuksen laatutason säilyttämiseen ja pitkän taloudellisen käytön saavuttamiseen. Taloteknisissä järjestelmissä on tärkeää käytön aikainen huollettavuus, muunneltavuus, toimintavarmuus ja uusittavuus. [HKR-rakennuttaja 1999]

Kuvassa 7 on esitetty omistajien mielipiteet sisävalaistuksen kunnossapidon vastuusta.



Kuva 7. Kiinteistöjen sisävalaistuksen kunnossapitovastuujakauma kiinteistöjen omistajien mielestä.

Kuvasta 7 havaitaan, että useimpien omistajien mielestä sisävalaistuksen kunnossapidon tuli olla omistajan vastuulla, koska

- omistajalla oli vastuu viime kädessä kiinteistön kunnossapidosta, johon myös valaistus kuului, vaikka kunnossapito olisikin ulkoistettu
- omistajalla oli enemmän tietoa valaistuksesta ja suhteita valmistajiin kuin vuokralaisella ja näin ylläpitokustannukset tulivat edullisemmiksi
- vuokralainen ei osannut tai viitsinyt yleensä hoitaa toimisto- ja liiketilojen yleisvalaistuksen kunnossapitoa.

Omistajat perustelivat ostettua valaistuksen kunnossapitopalvelua sillä, että

- omistajan kannatti keskittyä ydinosaamiseensa
- omistajan ei tarvinnut itse tuottaa palveluja, jolloin pyrittiin saamaan kustannussäästöjä
- vuokralainen ei kyennyt hoitamaan kunnossapitoa.

Omistajat perustelivat vuokralaisen hoitamaa valaistuksen kunnossapitoa sillä, että

- kunnossapito oli varmempaa ja tehokkaampaa, koska vuokralainen oli parhaiten selvillä lamppujen kunnosta
- vuokralainen sai itse päättää kunnossapidon laadusta.

Omistajien mukaan vuokralaisen oli vaikea pysyä oikeassa valonvärissä. Omistajien mukaan tilan yleisilmeestä tuli tällöin ränsistynyt ja sekava. Omistajien mukaan tämä oli huono asia omistajan ja vuokralaisen imagon kannalta. Omistajien mukaan myös toimistotyöntekijät saattoivat kärsiä laiminlyödyistä valaistuksen kunnossapidosta.

Omistajien mukaan liiketiloissa yleis- ja kohdevalaisimien lamppujen vaihto kuului yleensä vuokralaiselle mutta omistaja vastasi yleis- ja ulkotilojen valaistuksen kunnossapidosta. Omistajien mukaan suuremmissa tiloissa (erityisesti korkeissa

myymälähalleissa, joissa jouduttiin käyttämään nostolavaa) lamput kannatti vaihtaa keskitetysti korkeiden huoltokustannusten vuoksi.

Omistajien mukaan heillä piti olla suuri kiinteistökanta, jotta heidän kannatti pitää omaa kunnossapitojärjestelmää. Osa omistajista piti ostopalvelun laatutasoa huonona. Omistajan tavoitteena oli myös tilojen turvallinen käyttö.

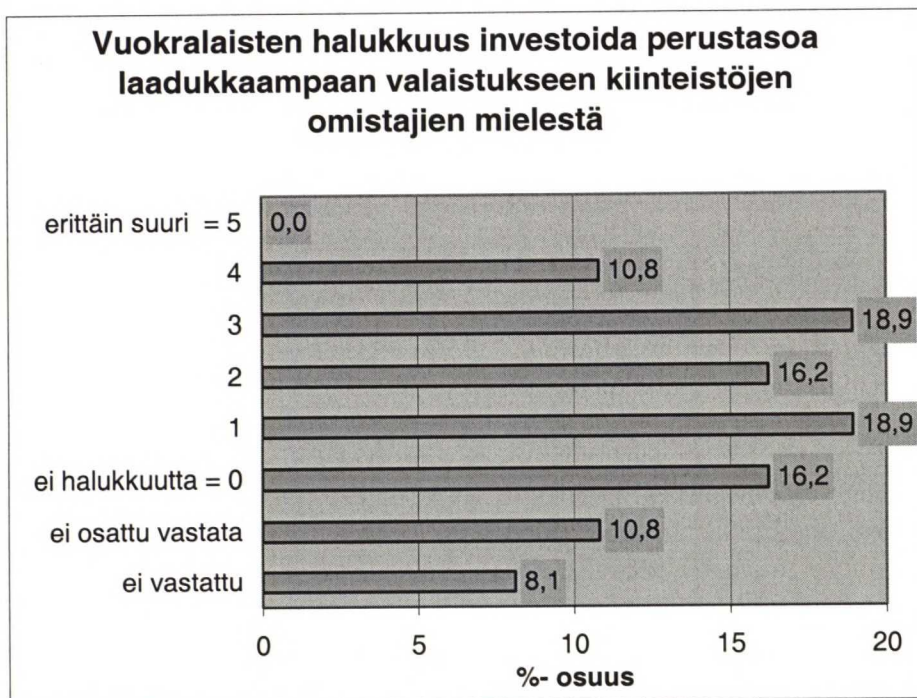
4.1.10 Vuokralaisten halukkuus valaistusinvestointeihin

4.1.10.1 Johdanto

Tutkittiin, olivatko vuokralaiset halukkaita omistajien mielestä maksamaan perustasoa laadukkaammasta valaistuksesta muun muassa tuottavuus ja imagomielessä.

4.1.10.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 8. Jakauman moodiarvoina ovat 1 ja 3, mediaani on 2, aritmeettinen keskiarvo on 1,87, keskipoikkeama on 1,36 ja T- arvo on 1,94.



Kuva 8. Vuokralaisten halukkuus investoida perustasoa laadukkaampaan valaistukseen kiinteistöjen omistajien mielestä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Kuvasta 8 havaitaan, että vuokralaisilla oli omistajien mielestä keskimäärin jonkun verran halukkuutta investoida perustasoa laadukkaampaan valaistukseen. Omistajien mukaan etenkin liiketilojen suuret vuokralaiset tulevat investoimaan tulevaisuudessa yhä enemmän valaistukseen. Omistajien mukaan pienyrittäjät eivät olleet yleensä valmiita maksamaan normaalia paremmasta valaistuksesta lisähintaa. Omistajien mukaan pienyrittäjien mielestä omistajan oli järjestettävä valaistus kokonaan.

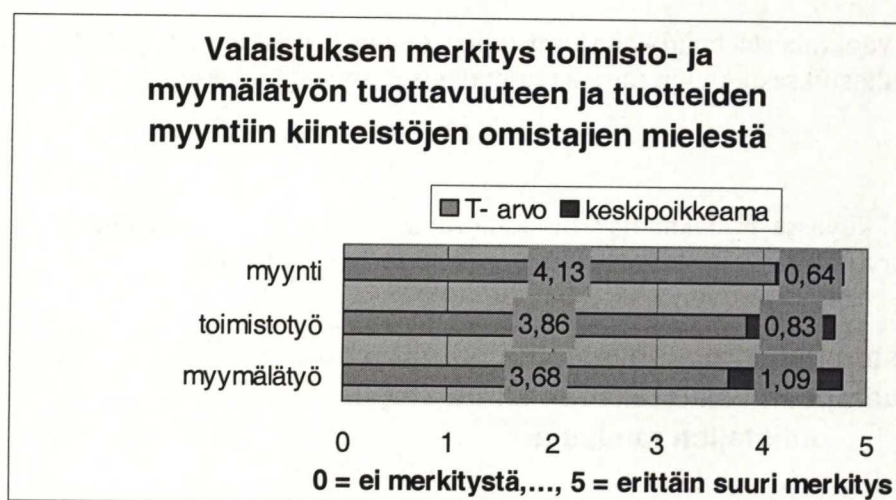
4.1.11 Valaistuksen merkitys tuottavuuteen ja myyntiin

4.1.11.1 Johdanto

Tutkittiin, mitä mieltä kiinteistöjen omistajat olivat valaistuksen merkityksestä toimistotyön tuottavuuteen, liikekiinteistöissä myymälätyön tuottavuuteen ja tuotteiden myyntiin yleisellä tasolla.

4.1.11.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 9 ja taulukoissa A.6-1 ja A.6-2 liitteessä A.



Kuva 9. Valaistuksen merkitys toimisto- ja myymälätyön tuottavuuteen ja tuotteiden myyntiin kiinteistöjen omistajien mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Myymälätyön tuottavuuteen ja tuotteiden myyntiin oli paljon jätetty vastaamatta. Tähän oli syynä kysymyksen lisääminen jälkikäteen kyselyyn.

Kuvasta 9 havaitaan, että omistajat arvostivat valaistuksen merkityksen tuotteiden myynnissä keskimäärin hyvin korkealle, ainakin ajattelutasolla. Tämä tulos on erittäin hyvä liikekiinteistöjen vuokralaisten kannalta, koska omistajat tiedostivat valaistuksen merkityksen tuotteiden myyntiin. Kuvasta 9 havaitaan, että omistajien mielestä valaistuksella oli suurempi merkitys tuotteiden myyntiin kuin toimistotyön tuottavuuteen. Tämä tulos ei ollut yllättävä.

Kuvasta 9 havaitaan, että omistajat arvostivat valaistuksen merkityksen keskimäärin hyvin korkealle toimisto- ja myymälätyön tuottavuuteen. Kappaleen 4.2.1 mukaan toimistotyöntekijöiden mielestä valaistuksella oli keskimäärin suuri merkitys heidän työviihtyvyyteensä. Täten omistajat tiedostivat valaistuksen merkityksen toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyteen vähintään yhtä suureksi kuin tutkitut toimistotyöntekijät. Tätä voidaan pitää erittäin hyvänä asiana. Mutta toteutuiko tämä käytännön tasolla ja jos toteutui niin miten? Eli miten omistajat huolehtivat siitä, että toimistotyöntekijät saivat työskennellä toimistotyöntekijöitä tyydyttävissä valaistusoloissa? Omistajien mukaan toimistotyöntekijöitä saattoi olla mukana uudis- tai

saneerausrakennuksen suunnitteluprosessissa, varsinkin käyttäjäomistajien tapauksessa. Toisaalta omistajat luottivat valaistus- tai sähkösuunnittelijoiden ammattitaitoon.

Kuvasta 9 havaitaan, että omistajat pitivät myymälätyötä valaistuksen kannalta vähemmän tärkeänä kuin toimistotyötä. Tämä tulos ei ollut yllättävä, koska myymälätyö ei yleensä ole vaadi valaistukselta niin paljon kuin toimistotyö.

4.1.12 Parannusehdotukset

4.1.12.1 Johdanto

Tutkittiin, miten muun muassa valaistusjärjestelmien asennettavuutta, huoltoa ja muunneltavuutta voitaisiin kehittää omistajien mielestä.

4.1.12.2 Valonvärien standardointi

Muutama omistaja toivoi tärkeimpiä ja käytetyimpiä valonvärejä standardisoitaviksi eri valmistajien kesken. Tällöin omistaja tietäisi aina mitä ostaa tavallisimpien valonvärien osalta.

4.1.12.3 Seminaarit

Muutama omistaja toivoi valaistuksesta järjestettävän epämuodollisia seminaareja, joissa valaistusta käsiteltäisiin hyvinkin laajasti ja vapaasti. Nämä omistajat pitivät nykyisiä seminaareja liian muodollisina.

4.1.12.4 Valaisimet

Monen omistajan mielestä valaisimien muoviosat kellastuivat ja hapertuivat liian nopeasti. Tätä pidettiin esteettisyyden ja käytön kannalta huonona.

4.1.12.5 Muotoilu

Muutama omistaja piti valaisimien, valaisinkiskojen, sähkökourujen ja sähköhyllysten muotoilua ala-arvoisena. Nämä omistajat toivoivat muotoiluun pelkistettyjä, yksinkertaisia profiileja ilman vauhtiraitoja ja kulmien pyöristyksiä.

4.1.12.6 Yleisvalaisimen häikäisyestoritilä

Muutama omistaja toivoi yleisvalaisimien häikäisyestoritilän kiinteästi asennettavaksi. Näiden omistajien mukaan häikäisyestoritilä voisi olla kokoon menevä valaisimen pituussuunnassa. Näiden omistajien mukaan tämä helpottaisi ja nopeuttaisi lampun vaihtoa ja heijastinpintojen puhdistusta merkittävästi. Näiden omistajien mukaan tämä toisi kustannussäästöjä.

4.1.12.7 Yleisvalaisimen asennus ja huolto

Muutaman omistajan mielestä toimisto- ja liiketiloissa käytettävät yleisvalaisimet pitäisi pystyä asentamaan valaisinta purkamatta ja ilman työkaluja. Näiden omistajien mielestä

valaisin pitäisi olla painettavissa valaisinpistorasiaan eli istukkaan. Näiden omistajien mielestä istukka toimisi valaisimen virransyöttäjänä ja kiinnitysalustana. Näiden omistajien mielestä asennus ja huolto nopeutuisi ja muunneltavuus parantuisi, koska istukan tilalle voisi vaihtaa tarvittaessa erityyppisen valaisimen. Näiden omistajien mielestä istukka tulisi olla standardoitu. Näiden omistajien mukaan istukka nopeuttaisi alakaton rakentamista, koska rakennusvaiheessa sähköasentaja voisi tehdä sähkötyöt kerralla valmiiksi kiinnittämällä sähköjohdot istukkaan. Tämän jälkeen alakatonrakentaja asentaisi istukan alakattoon ja lopuksi maallikko painaisi valaisimen istukkaan.

Muutaman omistajan mielestä samaa valaisinta olisi saatava eri asennustavoilla.

4.2 Toimistotyöntekijät

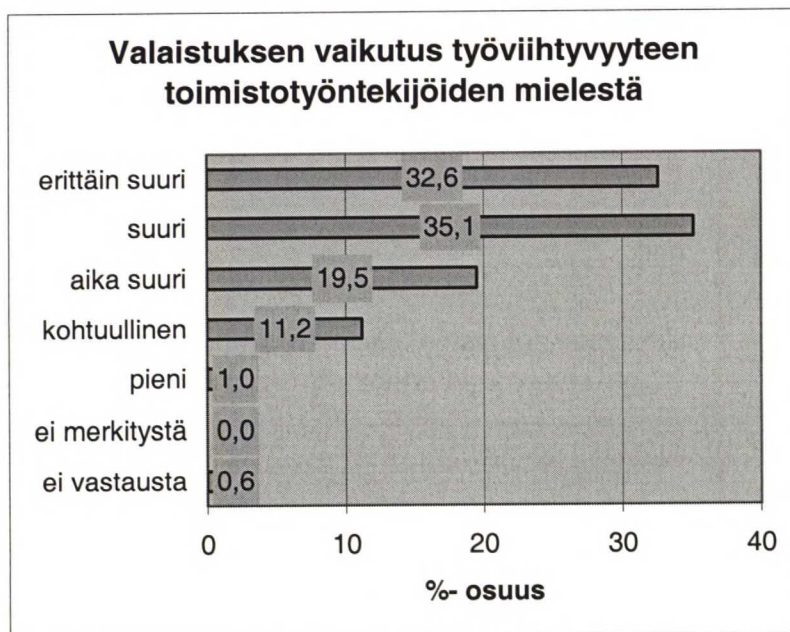
4.2.1 Valaistuksen vaikutus työviihtyvyyteen

4.2.1.1 Johdanto

Tutkittiin, miten toimistotyöntekijät kokivat valaistuksen vaikuttavan heidän työviihtyvyyteensä. Reina-Knuutila mukaan yrityksen tuottavuuden eräs monesta lähtökohdasta on henkilöstön viihtyvyys. Tuottavuus kuvaa henkilöstön kaikinpuolista hyvinvointia. [Reina-Knuutila U. 2001]

4.2.1.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 10 ja taulukossa B.3-1 liitteessä B.



Kuva 10. Valaistuksen vaikutus työviihtyvyyteen toimistotyöntekijöiden mielestä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Kuvasta 10 havaitaan, että valaistuksen vaikutus toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyteen oli keskimäärin suuri.

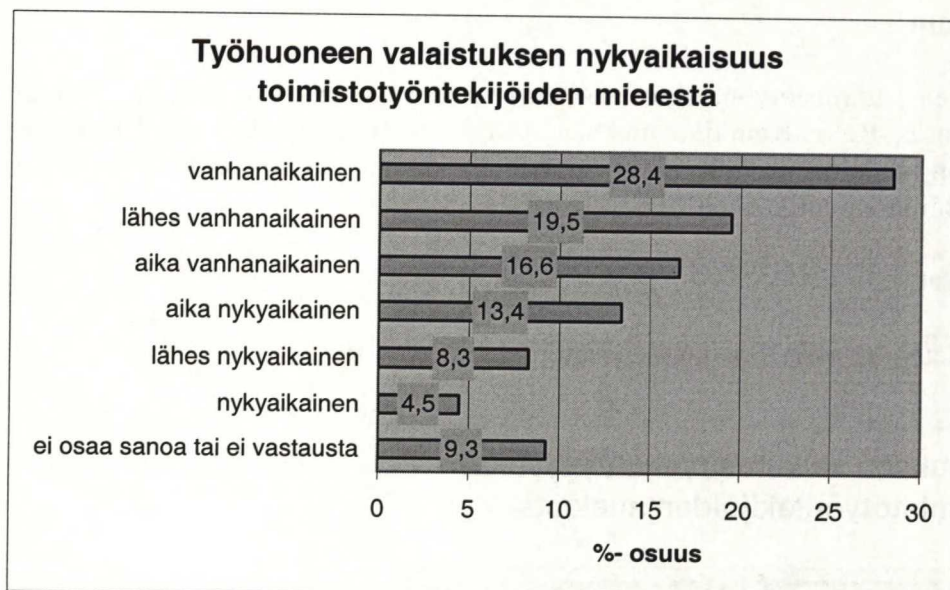
4.2.2 Valaistuksen nykyaikaisuus

4.2.2.1 Johdanto

Tutkittiin toimistotyöntekijöiden mielipidettä heidän työhuoneensa valaistuksen nykyaikaisuudesta. Jotta toimistotyöntekijä pystyi vastaamaan tähän kysymykseen, hänen oli täytynyt vierailla muissa erityyppisissä valaistusympäristöissä tai hänen oli täytynyt nähdä kuvia erityyppisistä valaistusympäristöistä.

4.2.2.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 11 ja taulukossa B.4-1 liitteessä B.



Kuva 11. Työhuoneen valaistuksen nykyaikaisuus toimistotyöntekijöiden mielestä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Kuvasta 11 havaitaan, että vähintään puolet toimistotyöntekijöistä piti työhuoneensa valaistusta lähes täysin vanhanaikaisena. Tämä ei ollut yllätys, koska pääosa tutkituista toimistotyöntekijöistä työskenteli kuntasektorilla. Vanhaa tekniikkaa on vielä paljon käytössä, joten tuloksiin täytyy suhtautua tältä pohjalta.

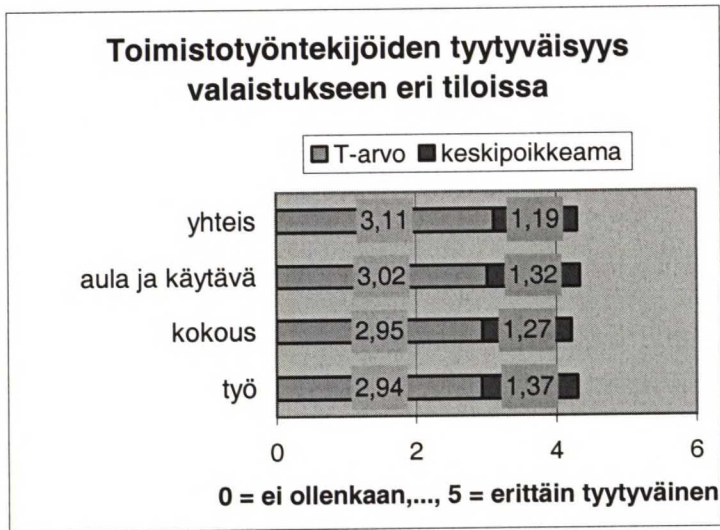
4.2.3 Tyytyväisyys valaistukseen

4.2.3.1 Johdanto

Tutkittiin toimistotyöntekijöiden tyytyväisyyttä valaistuksen tasoon heidän työhuoneessaan, kokous- ja ryhmätyötiloissa, käytävillä ja auloissa ja yhteisissä tiloissa, kuten ruokalat ja taukotilat.

4.2.3.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 12 ja taulukossa B.5-1 liitteessä B.



Kuva 12. Toimistotyöntekijöiden tyytyväisyys valaistukseen eri tiloissa. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 12 havaitaan, että toimistotyöntekijät olivat keskimäärin aika tyytyväisiä valaistukseen kaikissa tiloissa. Vastaukset hajosivat eniten työhuoneen osalta ja vähiten yhteistilojen osalta. Tämä oli odotettava tulos.

Tutkimukseen osallistuneiden toimistotyöntekijöiden korkeahko keski-ikä nosti ehkä tyytymättömien määrää. Iän myötä näkökyky heikkenee, mikä ilmenee työiässä lähinnä akkommodaation heikkenemisenä ja lähilasiensa tarpeena (ikänäkö). Ikänäköisyys alkaa 40-50 ikävuosien välillä [Winell K., ym. 2001]. Samassa vaiheessa ilmenevät myös lisääntyvä valontarve ja häikäistymisherkkyys. Täten vaatimustaso valaistusjärjestelmää kohtaan kasvaa [Winell K., ym. 2001].

Pääosa tutkimukseen osallistuneista toimistotyöntekijöistä oli julkiselta sektorilta. Julkisen sektorin valaistuksen taso saattoi olla yksityissektoria matalampi. Julkisen sektorin valaistusinvestointeja rajoitti vuosibudjetti.

Taulukosta B.5-1 havaitaan, että kokoustilan kohdalla oli eniten 'jaa'-vastauksia. Tämä johtui osin siitä, ettei kaikilla toimistotyöntekijöillä ollut kokemusta kokoustiloista.

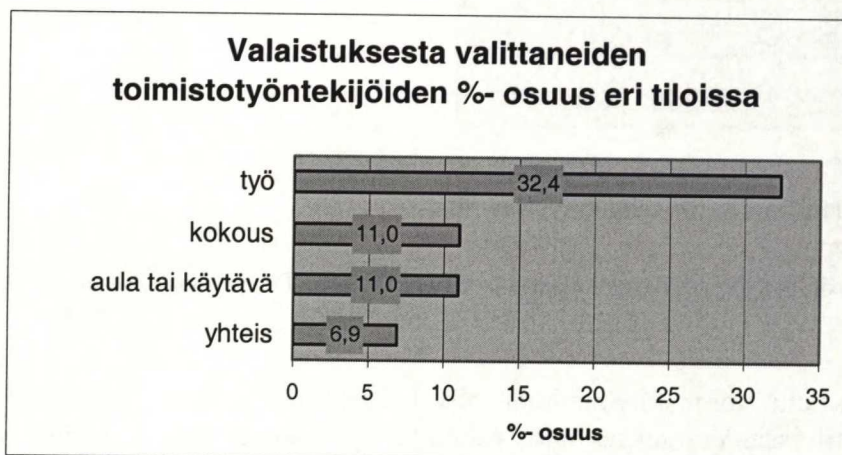
4.2.4 Valitukset valaistuksesta

4.2.4.1 Johdanto

Tutkittiin, miten paljon toimistotyöntekijät olivat valittaneet eri tilojen valaistuksesta.

4.2.4.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 13 ja taulukossa B.6-1 liitteessä B.



Kuva 13. Valaistuksesta valittaneiden toimistotyöntekijöiden määrä jaettuna valittamattomien määrällä kerrottuna sadalla prosentilla eri tiloissa.

Kuvasta 13 havaitaan, että toimistotyöntekijät olivat valittaneet työhuoneen valaistuksesta ylivoimaisesti eniten. Työhuoneensa valaistuksesta oli valittanut noin joka kolmas kyseiseen kysymykseen vastannut toimistotyöntekijä. Tämä oli odotettavissa, sillä toimistotyöntekijät oleskelevat työhuoneessaan selvästi eniten suhteessa muihin tiloihin. Työhuoneen läsnäoloprosentti on erään tutkimuksen mukaan 40-60 % [Lehtovaara J. ym. 2000].

Kuvasta 13 havaitaan, että vähiten valituksia aiheutti yhteisten tilojen valaistus, jossa valitusprosentti oli 6,9 %. Tätä voidaan pitää aika alhaisena. Osalla toimistotyöntekijöistä ei ehkä ollut kokemusta yhteis- tai kokoustilojen valaistuksesta tai niissä oli oltu harvoin. Täten valitusten määrä oli pienempi.

Voidaan myös olettaa valitusprosenttien olevan todellisuudessa korkeampia. Kaikki tyytymättömät toimistotyöntekijät tuskin viitsivät tai uskalsivat valittaa.

Kysymykseen vastaamattomia oli aika paljon, koska kysymys poistettiin kyselylomakkeesta kyselyn loppuvaiheessa. Tällä haluttiin lyhentää kyselyn pituutta.

4.2.5 Valaistuksessa häirinneet tekijät

4.2.5.1 Johdanto

Tutkittiin toimistotyöntekijöitä eri tilojen valaistuksessa häirinneiden tekijöiden suuruuksia.

Työympäristön valaistusepäkohdat sekä huono näkö- ja yleisergonomia ovat edelleen yleisiä silmävaivojen syitä. Myös huono valaistusympäristö alentaa työtehokkuutta. [Winell K., ym. 2001] Muun muassa näiden syiden takia oli mielekästä selvittää tarkemmin, mitä nämä valaistusepäkohdat olivat ja miten voimakkaina eri valaistusepäkohdat esiintyivät suhteessa toisiinsa.

4.2.5.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvissa 14-17 ja taulukoissa B.7-1 - B.7-4 liitteessä B, jossa 'G'-sarake kuvaa jakauman symmetrisyyttä. Sen arvot on saatu kaavasta 2.

$$G = 3(Ka - Md)/S \quad (2)$$

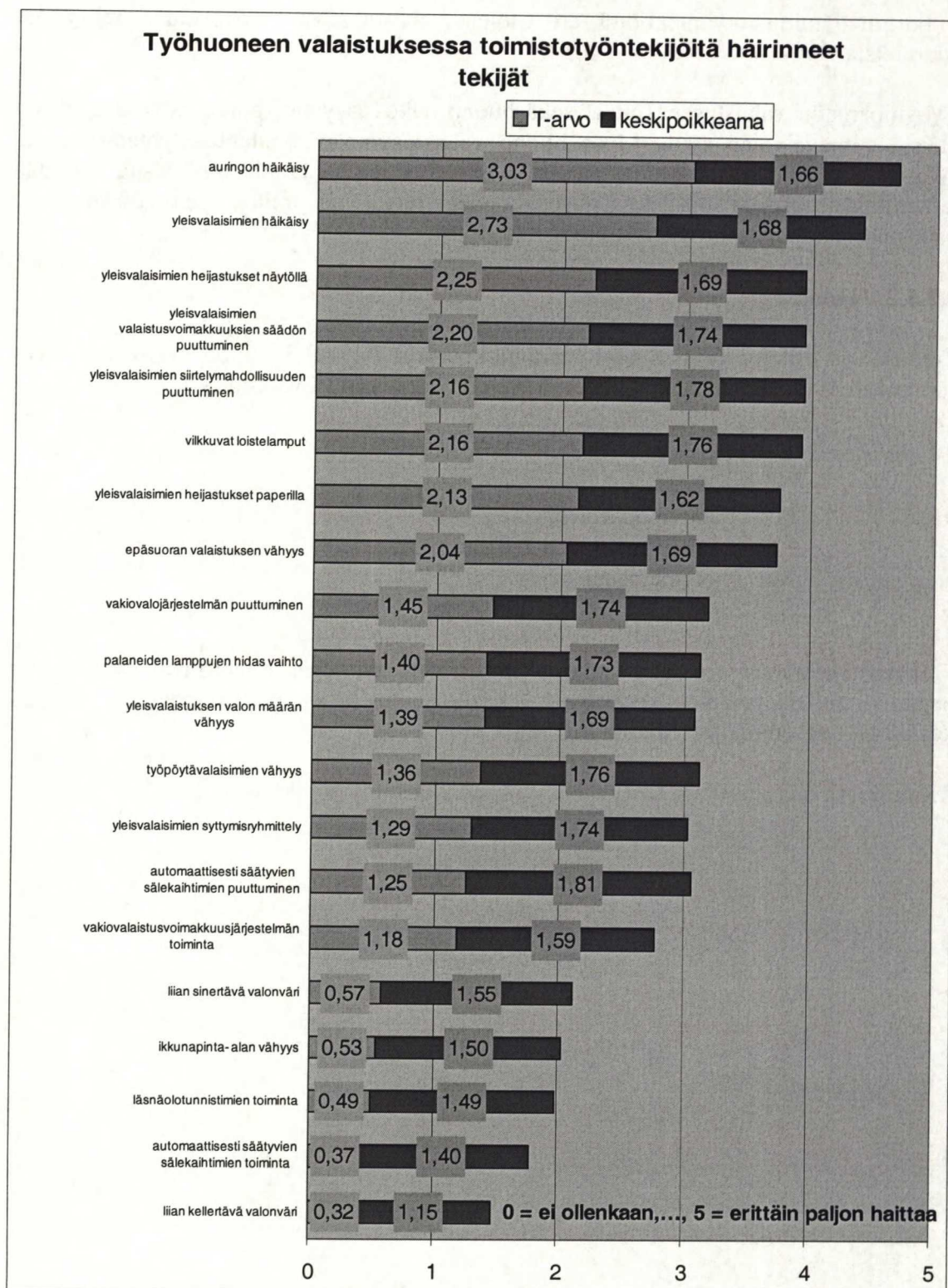
jossa	G	on vinouskerroin
	Ka	on aritmeettinen keskiarvo
	Md	on mediaani
	S	on keskipoikkeama

Frekvenssijakauma voi olla joko symmetrinen tai epäsymmetrinen. Jos G on negatiivinen, on jakauma keskittynyt oikealle ja jos G on positiivinen, on jakauma keskittynyt vasemmalle. [Mattila S. 1964]

Seuraavassa on esitetty eri tilatyypeille tulosten käsittely ja johtopäätökset.

4.2.5.2.1 Työhuone

4.2.5.2.1.1 Tulokset



Kuva 14. Työhuoneen valaistuksen häiriötekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 14 havaitaan, että selvästi eniten tutkituista tekijöistä toimistotyöntekijöille oli haittaa auringon valon häikäisystä. Siitä oli keskimäärin paljon haittaa. Yleisvalaisimien aiheuttama häikäisy koettiin melkein yhtä häiritseväksi kuin auringon valon häikäisy. Tämä johtuu varmasti osin siitä, että käytössä on vielä paljon vanhoja loistelamppuvalaisimia, joiden häikäisynestoon ei ole kiinnitetty niin paljon huomiota kuin uusien matalaluminanssivalaisimien. Auringon valon ja yleisvalaisimien aiheuttama häikäisy erottuivat selvästi muista tekijöistä. Kolmanneksi eniten haittaa oli yleisvalaisimien aiheuttamasta heijastuksista näyttöpäätteellä.

Moni toimistotyöntekijä koki myös yleisvalaisimien siirtelymahdollisuuden puuttumisen häiritseväksi. Siirtelytarvetta aiheuttivat työpisteen paikan vaihdokset ja valaisimien siirtäminen vähemmän häikäiseviin ja heijasteleviin paikkoihin. Nykyisten valaisinmallien siirtely on aika mahdotonta toimistotyöntekijälle. Vanhanmallisia pelkkää suoraa valoa antavia loistelamppuyleisvalaisimia (laatikkomalli) Teknillisessä korkeakoulussa on käytössä vielä aika paljon.

Toimistotyöntekijöiden mukaan heillä saattoi olla eri käsitykset luminanssiarvoista jos työtilan jakoi useampi henkilö. Osa toimistotyöntekijöistä ilmoitti kärsivänsä valoallergiasta [Ekoisti 1998]. Heille liian korkeat luminanssiarvot aiheuttivat päänsärkyä ja alensivat työtehoa. Osalle toimistotyöntekijöistä liian korkeat luminanssiarvot saattoivat aiheuttaa ärtymystä.

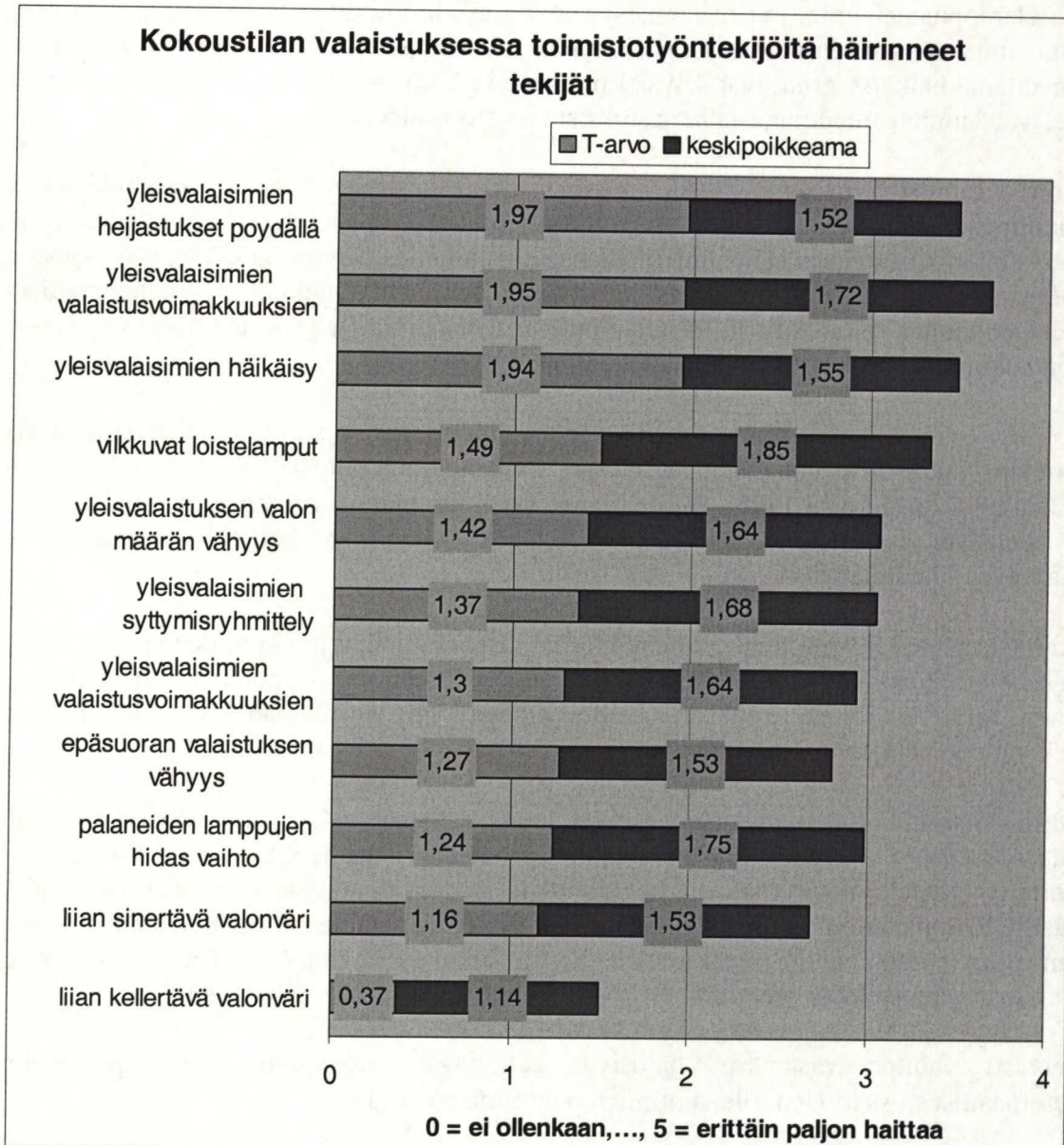
Toimistotyöntekijöiden mukaan heitä häiritsi läsnäolotunnistimissa niiden epäherkkyys. Läsnäolotunnistimien toiminnassa ei ilmennyt muuta negatiivista. Toimistotyöntekijöiden mukaan heille aiheutti myös hieman tyytymättömyyttä työhuoneen valojen syttymisnopeus.

Toimistotyöntekijöiden mukaan he eivät juuri säätäneet valaistusta työpäivän aikana säästääkseen energiaa päivänvalon määrän vaihdellessa työhuoneessa. Toimistotyöntekijöiden mukaan he laittoivat työpäivän alussa yleensä kaikki valot päälle. Toimistotyöntekijät kyllä tiedostivat ongelman mutta he eivät viitsineet tehdä sen eteen mitään muun muassa siksi, koska jatkuva säätäminen häiritsisi työntekoa. Vakiovalojärjestelmän puuttuminen koettiin ehkä tämän takia häiritseväksi.

Selvästi vähiten vastaukset hajosivat kellertävän valonvärin osalta ja eniten automaattisesti säätyvien sälekaihtimien puuttumisen osalta.

4.2.5.2.2 Kokous- ja ryhmätyötilat

4.2.5.2.2.1 Tulokset



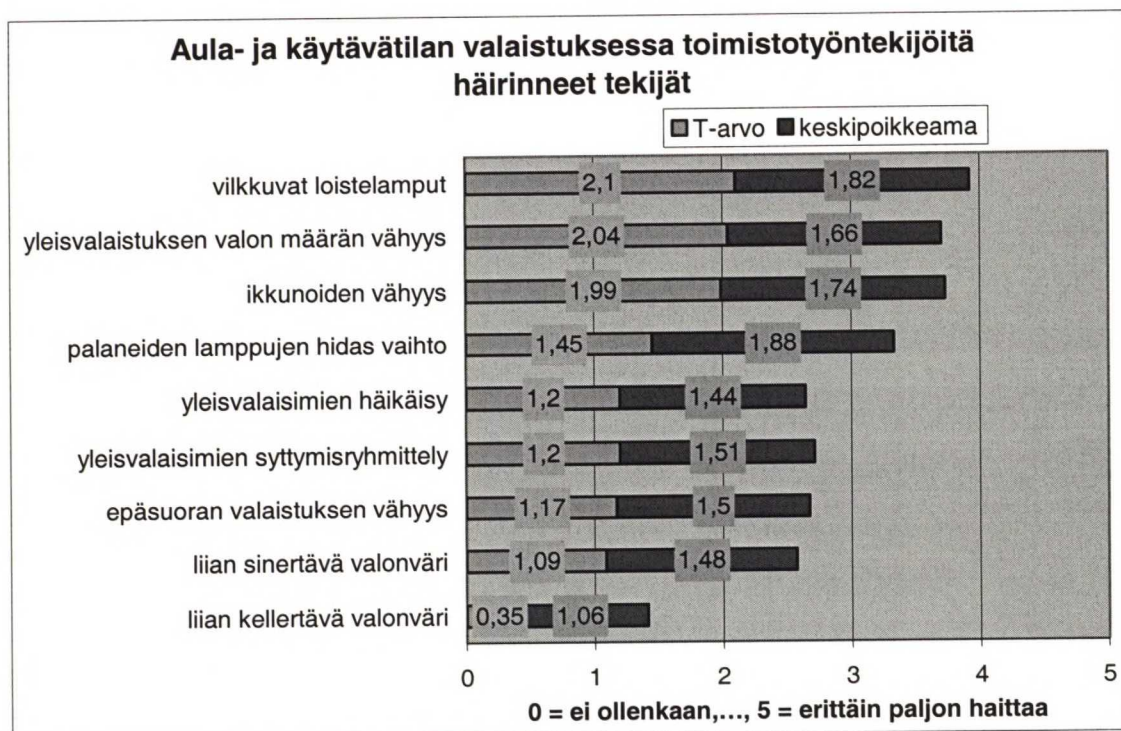
Kuva 15. Kokoustilojen valaistuksen häiriötekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 15 havaitaan, että eniten haittaa toimistotyöntekijöille aiheutui yleisvalaisimien heijastuksista kokouspöydällä. Tästä oli suunnilleen saman verran haittaa työhuoneessakin. Saman verran oli suunnilleen haittaa yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuksien säädön puuttumisesta ja yleisvalaisimien häikäisystä. Näistä kolmesta oli kuitenkin keskimäärin aika vähän haittaa.

Eniten vaihtelua tuloksissa oli jälleen vilkkuvien loistelamppujen osalta ja vähiten liian kellertävän valonvärin osalta.

4.2.5.2.3 Käytävät ja aulat

4.2.5.2.3.1 Tulokset

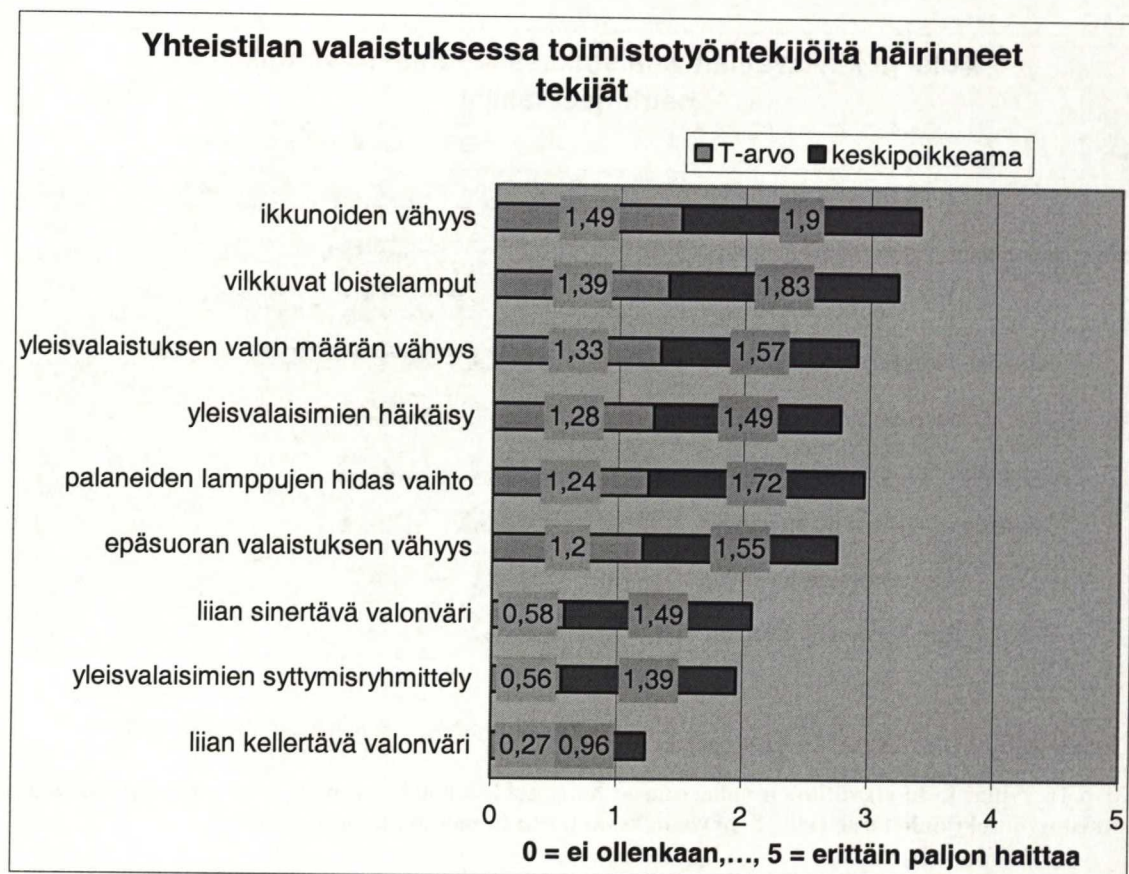


Kuva 16. Aula- ja käytävätilojen valaistuksen häiriötekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 16 havaitaan, että eniten haittaa toimistotyöntekijöille aiheutui vilkkuvista loistelampuista. Saman verran oli suunnilleen haittaa yleisvalaistuksen valon määrän vähydestä ja ikkunapinta-alan vähydestä. Näistä oli kuitenkin keskimäärin aika vähän haittaa.

4.2.5.2.4 Yhteiset tilat

4.2.5.2.4.1 Tulokset



Kuva 17. Yhteistilojen valaistuksen häiriötekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvista 14-17 havaitaan, että toimistotyöntekijöiden mielestä yhteistilojen valaistuksessa oli vähiten haittoja suhteessa muihin tiloihin. Tämä vahvistaa tutkimuksen aikaisempia tuloksia.

Vähiten oli haittaa jälleen liian kellertävästä valonväristä. Eniten vaihtelua tuloksissa oli ikkunapinta-alan vähyyden osalta ja vähiten taas liian kellertävän valonvärin osalta.

4.2.6 Valaistuksessa arvostettuja ominaisuuksia

4.2.6.1 Johdanto

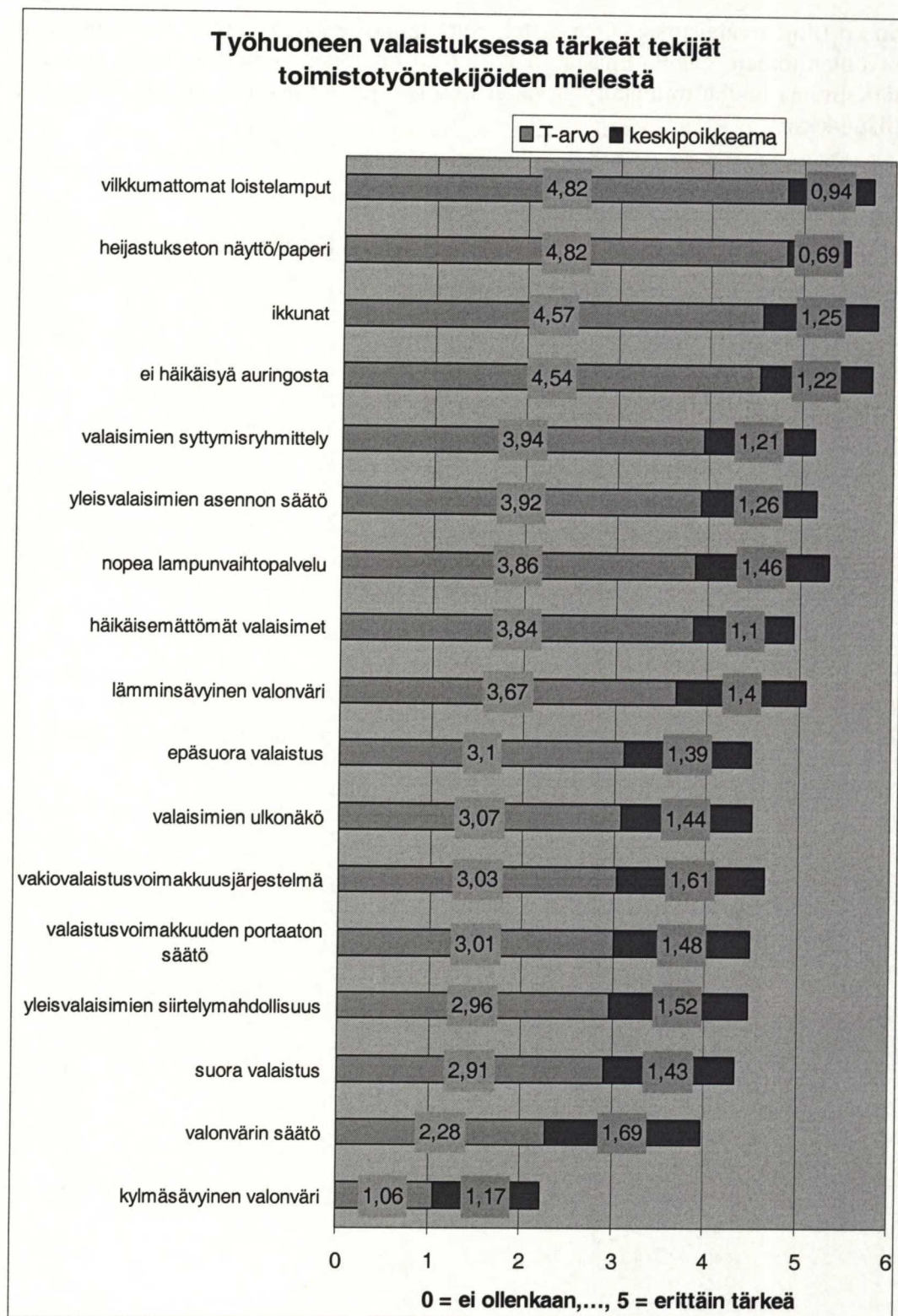
Tutkittiin eri tilojen valaistuksessa arvostettujen ominaisuuksien keskinäisiä suuruuksia toimistotyöntekijöiden näkökulmasta. Tutkituiksi tekijöiksi yritettiin ottaa mukaan kaikki tärkeimmät tekijät toimistotyön valaistuksessa, jotka tulivat esille haastatteluissa ja kirjallisuudessa.

4.2.6.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvissa 18-21 ja taulukoissa B.8-1...B.8-4 liitteessä B.

4.2.6.2.1 Työhuone

4.2.6.2.1.1 Tulokset



Kuva 18. Työhuoneen valaistuksen arvostustekijöiden T- arvot ja niiden keskiarvot toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

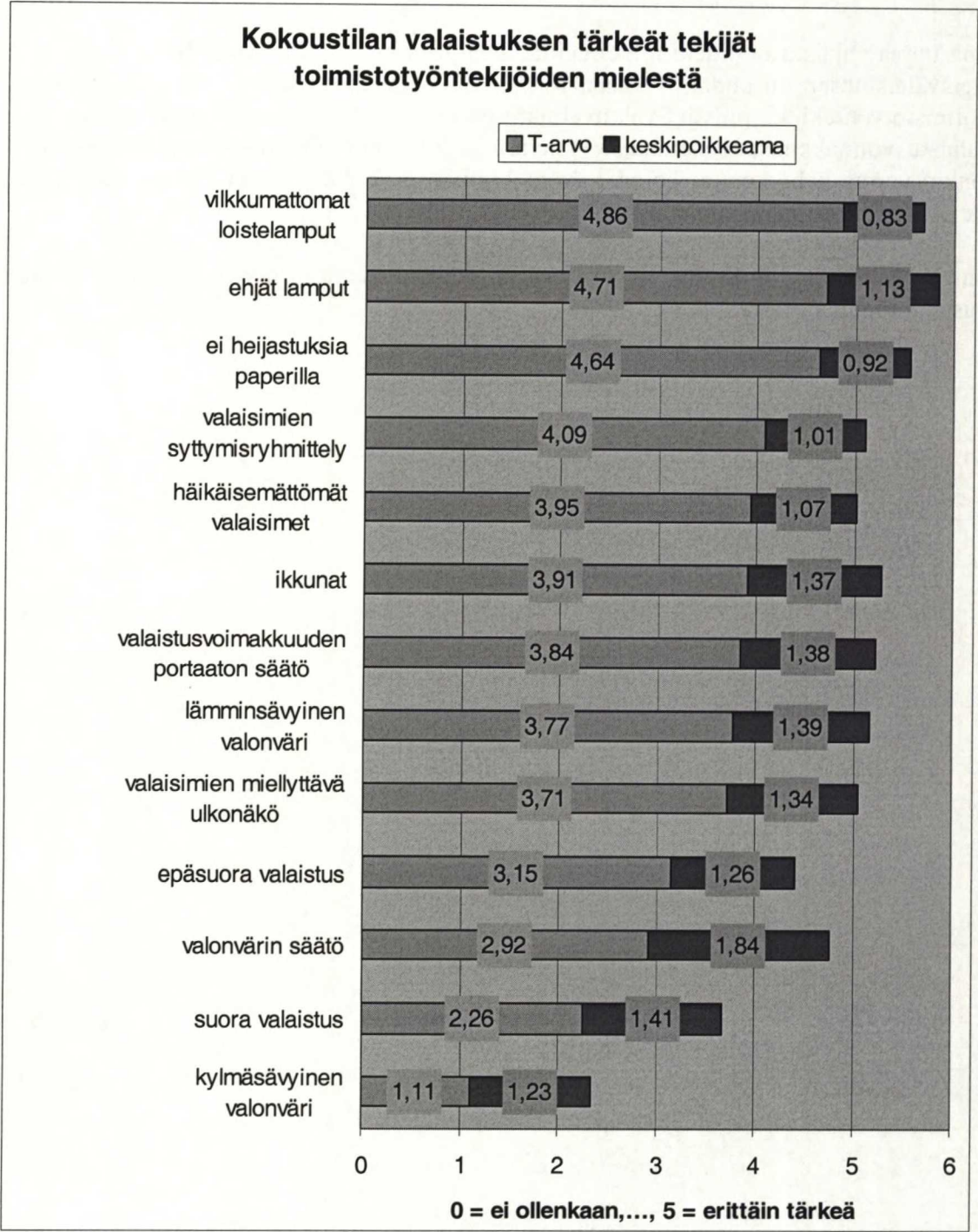
Kuvasta 18 havaitaan, että eniten toimistotyöntekijät arvostivat työhuoneessa vilkkumattomia loistelamppuja ja heijastuksetonta näyttöpäätettä tai paperin pintaa. Lähes yhtä paljon toimistotyöntekijät arvostivat ikkunoita ja häikäisemätöntä päivänvaloa. Näitä kaikkia pidettiin keskimäärin erittäin tärkeitä.

Epäsuoraa valaistusta pidettiin hieman tärkeämpänä kuin suoraa valaistusta. Epäsuoran yleisvalaistuksen osuudeksi saadaan 52 % suhteessa koko yleisvalaistukseen. Toimistotyöntekijät pitivät vakiovalojärjestelmää yhtä tärkeänä kuin portaatonta valaistusvoimakkuusjärjestelmää. Valonvärin säätön tutkituilla toimistotyöntekijöillä oli jonkin verran halukkuutta. Toimistotyöntekijöillä oli jonkun verran kiinnostusta säätää yleisvalaisimien valon suuntausta.

Eniten vaihtelua tuloksissa oli valonvärin säädön osalta. Vähiten vilkkumattomien loistelamppujen osalta.

4.2.6.2.2 Kokous- ja ryhmätyötilat

4.2.6.2.2.1 Tulokset



Kuva 19. Kokoustilan valaistuksen arvostustekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

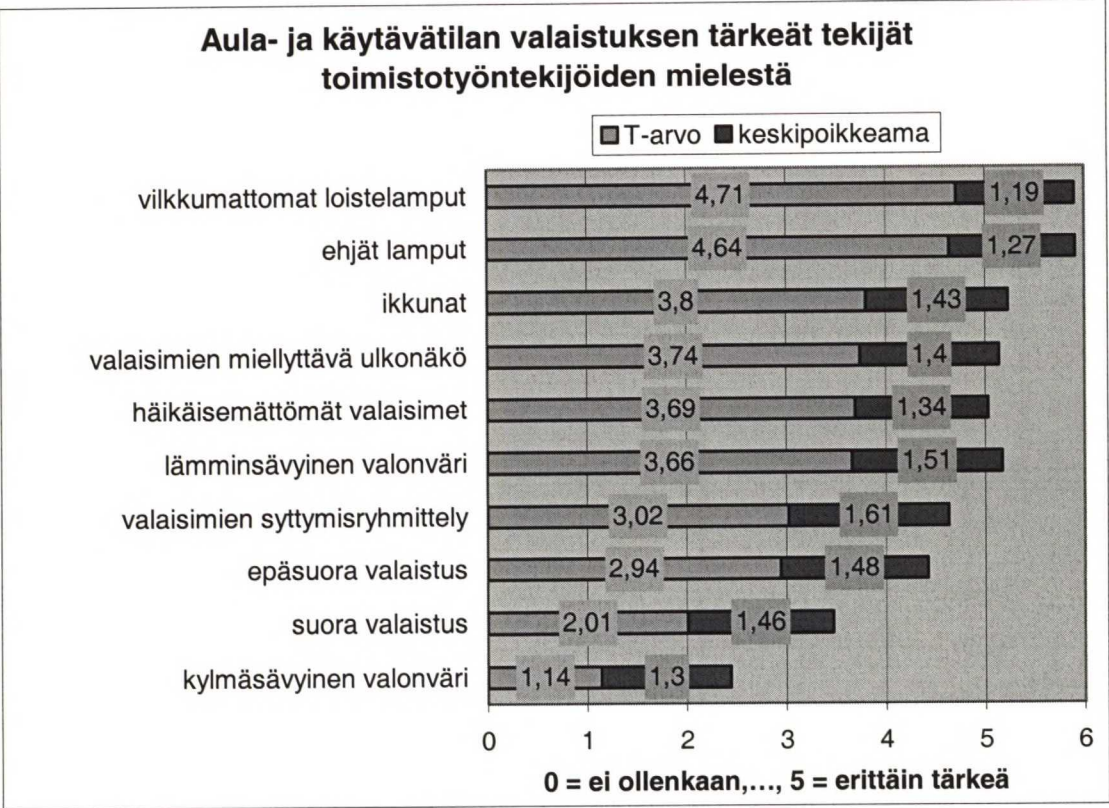
Kuvasta 19 havaitaan, että eniten toimistotyöntekijät pitivät tärkeänä kokoustiloissa vilkkumattomia loistelamppuja. Niitä pidettiin keskimäärin erittäin tärkeinä. Nykyisissä elektronisella liitälaitteella varustetuissa yleisvalaisimissa vilkkuvien loistelamppujen ongelmaa ei enää ole. Toimistotyöntekijät pitivät myös keskimäärin erittäin tärkeinä ehjiä lamppuja ja heijastuksetonta paperin pintaa.

Toimistotyöntekijöiden mukaan valaisinvalmistajien olisi syytä kiinnittää huomiota halogeenikohdevalaisimien lähettämän lämpösäteilyn määrään. Toimistotyöntekijöiden mukaan valaistussuunnittelijoiden tuli kiinnittää huomiota halogeenikohdevalaisimien sijoitukseen. Jos halogeenikohdevalaisin oli liian lähellä toimistotyöntekijää, aiheutti tämä kiusallista kuumotusta iholla.

Eniten vaihtelua tuloksissa oli valonvärin säädön osalta ja vähiten taas vilkkumattomien loistelamppujen osalta, aivan kuten työhuoneen osalta.

4.2.6.2.3 Käytävät ja aulat

4.2.6.2.3.1 Tulokset



Kuva 20. Aula- ja käytävätilojen valaistuksen arvostustekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 20 havaitaan, että eniten arvostettiin jälleen vilkkumattomia ja ehjiä loistelamppuja. Niitä pidettiin keskimäärin hyvin tärkeinä.

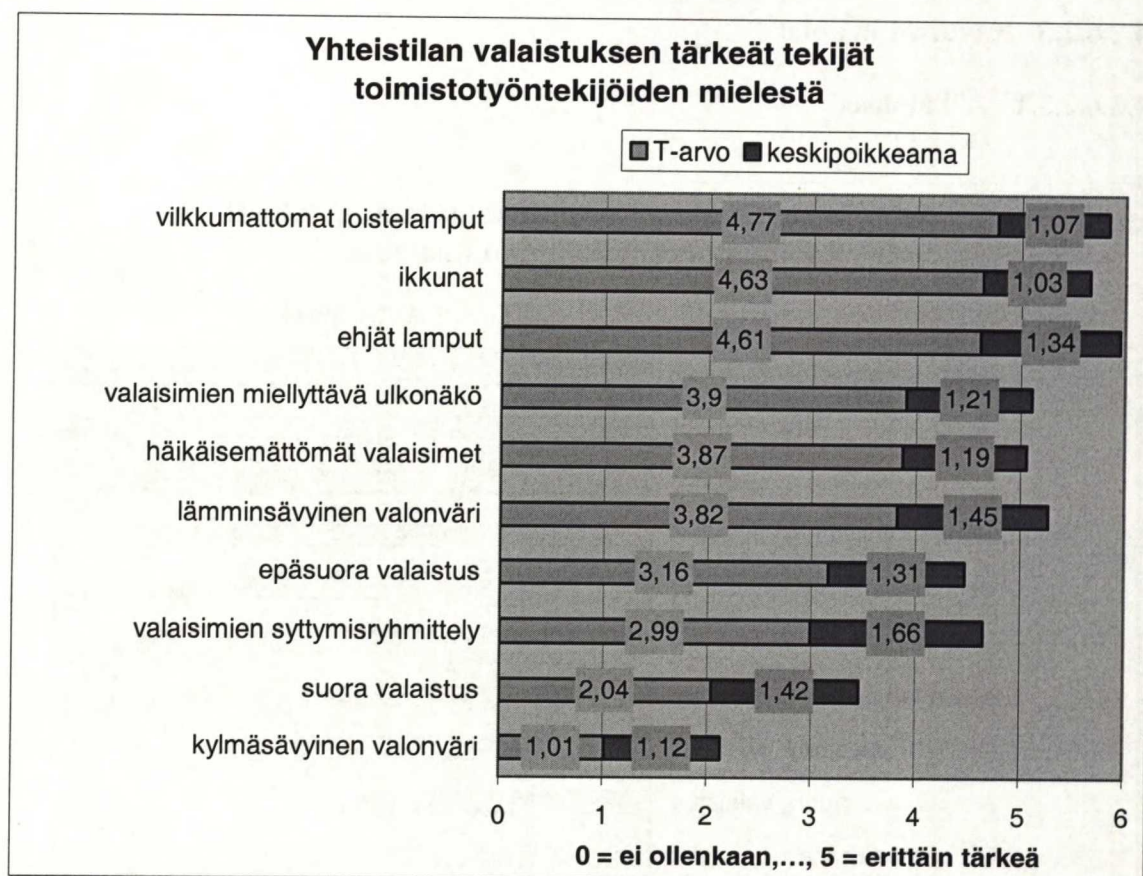
Toimistotyöntekijät toivoivat käytäville ja aulatiloihin

- tunnelmallista, lämminsävyistä epäsuoraa valaistusta
- erikoisempia valaistusratkaisuja
- läsnäolotunnistusta
- kohdevalaisimia ilmoitustauluille, viherkasveille, taidemaalauksille ja kopiokoneiden yläpuolelle

Eniten vaihtelua tuloksissa oli jälleen valaisimien syttymisryhmittelyn osalta ja vähiten vilkkumattomien loistelamppujen osalta.

4.2.6.2.4 Yhteiset tilat

4.2.6.2.4.1 Tulokset



Kuva 21. Yhteistilojen valaistuksen arvostustekijöiden T- arvot ja niiden keskipoikkeamat toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvista 18-21 havaitaan, että toimistotyöntekijät arvostivat ikkunoita eniten työhuoneessa ja yhteisissä tiloissa suhteessa muihin tiloihin.

4.2.7 Valaistuksen säätö

4.2.7.1 Valaistuksen säädettävyystekijät

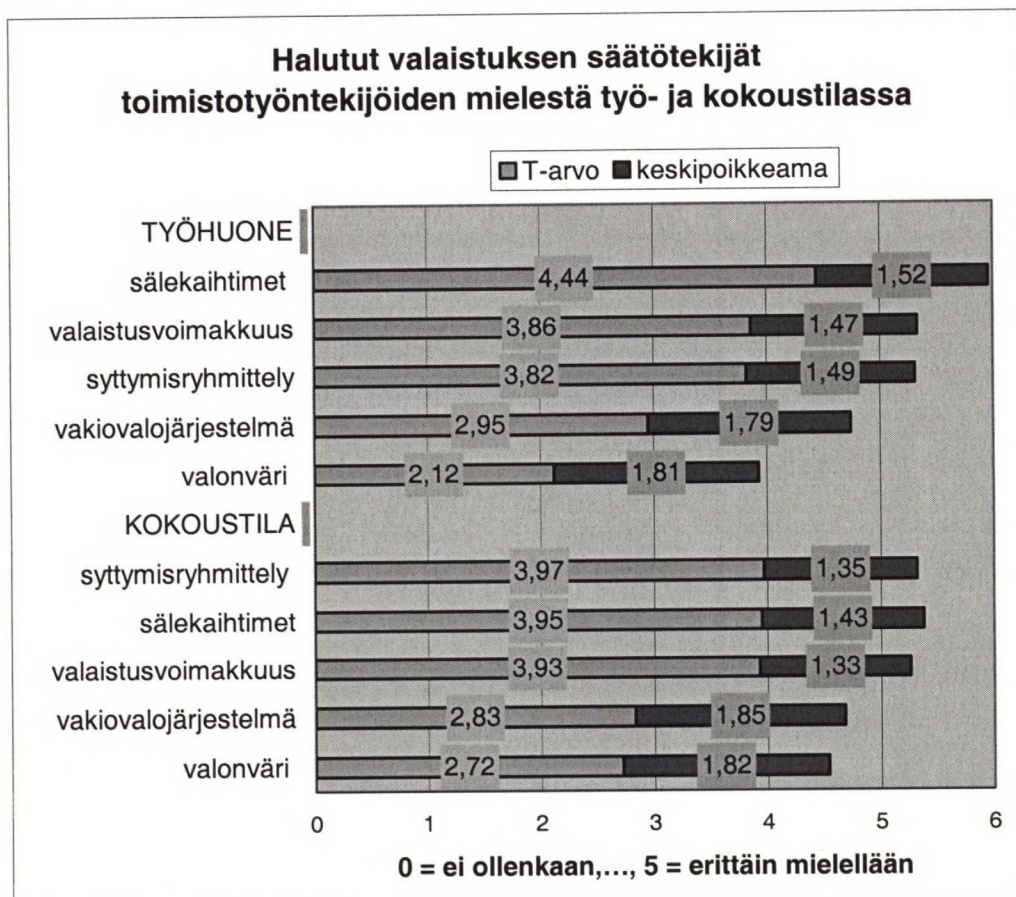
4.2.7.1.1 Johdanto

Tutkittiin, tarvitsiko toimistotyöntekijä valaistuksen säätöä. Tarkemmin sanottuna selvitettiin toimistotyöntekijöiden halukkuutta säätää vakiovalaistusjärjestelmää, valaistusvoimakkuutta, syttymisryhmittelyä, sälekaihtimia ja valonväriä työhuoneessa ja kokoustiloissa. Vakiovalaistusjärjestelmän säätötoimenpiteitä ei eritelty mutta se voisi tarkoittaa järjestelmän päälläolon ja asetusarvon säätöä toimistotyöntekijän toimesta suoritettuna. Asetusarvolla tässä tarkoitetaan valaistusvoimakkuusarvoa, joka halutaan tilassa pitää vakiona. Syttymisryhmittelyn säädöllä tässä tarkoitetaan mahdollisuutta ohjata eri valaisimien päälläoloa toimistotyöntekijän toimesta suoritettuna.

Jokainen toimistotyöntekijä on yksilö, joten sopiva valaistus haetaan kokeilemalla tilanteen mukaan ja laadulliset asiat ovat määrällisiä tärkeämpiä [Seeling M. 1999].

4.2.7.1.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 22 ja taulukossa B.9-1 liitteessä B.



Kuva 22. Toimistotyöntekijöiden haluamien valaistuksen säätötekijöiden T- arvot ja niiden keskiarvot. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Toimistotyöntekijöille säädön tarvetta aiheutti muun muassa

- esto- ja kiusahäikäisyn ja harsoheijastumisen esto
- yksilölliset erot valaistustarpeessa
- työtehtävien muutokset
- kokous- ja yhteistiloissa erilaiset tapahtumat (esimerkiksi neuvottelu, videotykkiesitys, juhlat ja ruokailu)
- mielialan-, sään-, vuorokauden- ja vuodenajan vaihtelut
- suojautuminen uteliailta katseilta (kaihtimet)
- ajatuksien keskittäminen (kohdevalon avulla).

Kuvasta 22 havaitaan, että toimistotyöntekijöille sälekaihtimien säätö oli selvästi halutuin säätötekijä työhuoneessa. Toimistotyöntekijät halusivat säätää sälekaihtimia keskimäärin hyvin mielellään työhuoneessa. Tätä tulosta tukee kappaleen 4.2.6 tulos, jonka mukaan auringon häikäisemättömyys oli keskimäärin erittäin tärkeä. Tätä tulosta tukee kappaleen myös kappaleen 4.2.5 tulos, jonka mukaan auringon häikäisy oli kaikkein häiritsevin tekijä työhuoneessa.

Kuvasta 22 havaitaan, että toimistotyöntekijät halusivat säätää valaistusvoimakkuutta ja syttymisryhmittelyä keskimäärin hyvin mielellään työhuoneessa. Kuvasta 22 havaitaan, että toimistotyöntekijät halusivat säätää sälekaihtimia, valaistusvoimakkuutta ja syttymisryhmittelyä keskimäärin hyvin mielellään myös kokoustiloissa. Kuvasta 22 havaitaan, että toimistotyöntekijöillä oli jonkun verran innostusta valonvärin säätöön.

4.2.7.2 Valaistuksen säätötavat

4.2.7.2.1 Johdanto

Tutkittiin, miten toimistotyöntekijät halusivat säätää valaistustekijöitä, kuten valonväriä, sälekaihtimia, syttymisryhmittelyä, valaistusvoimakkuuksia ja vakiovalaistusjärjestelmää työ- ja kokoustiloissa. Tutkitut säätötavat olivat PC, kaukosäädin, säätöpaneeli ja säätötanko.

Valaistuksen PC-ohjauksesta toimistokäytössä ei ole olemassa kaupallisia sovellutuksia. PC-ohjaus oli tässä mukana sen takia, koska haluttiin selvittää, olisiko siitä tulevaisuudessa toimistotyöntekijän säätötavaksi.

4.2.7.2.2 Tulokset

Tulokset on esitetty taulukossa B.10-1 ja kuvissa B.10-1...B.10-5 liitteessä B.

Tuloksista havaitaan, että toimistotyöntekijät pitivät seinäpaneelia ylivoimaisesti parhaimpana säätötapana työ- ja kokoustilassa, lukuun ottamatta työhuoneen sälekaihtimia, joiden selvästi parhaimpana säätötapana pidettiin säätötankoa. Toimistotyöntekijät pitivät kokoustilassa kaihtimien seinäpaneelisäätöä parempana kuin säätötankosäätöä. Tämä johtui ehkä kokoustilojen suuresta tilavuudesta, jolloin säätö oli järkevintä hoitaa keskitetysti.

Toimistotyöntekijät pitivät kaukosäätimen huonona puolena sitä, että se ei aina löytynyt tarvittaessa.

Toimistotyöntekijät pitivät PC-säätöä yllättävän huonona, vaikka työhuoneessa se koettiin parempana säätötapana kuin kaukosäädinsäätö. Koska PC-säädöstä ei ole vielä kaupallisia sovellutuksia, niin toimistotyöntekijät eivät voineet sanoa kokemusperäisesti PC-säädön järkevyydestä mitään. Tämä saattoi vähentää positiivisten vastauksien määrää. PC-säädön huono puoli on, että tietokoneen on oltava päällä. Toisaalta tietokoneet pidetään yleensä koko työpäivän ajan päällä, joten tämä ei ole suuri ongelma.

Toimistotyöntekijät osasivat ottaa vakiovalojärjestelmän säätöön kaikkein vähiten kantaa. Se oli varmasti pääosalle toimistotyöntekijöistä tuntematon järjestelmä. Kyselylomakkeessa vakiovalojärjestelmän toimintatapaa yritettiin kuvata, jotta toimistotyöntekijät ymmärtäisivät sen tarkoituksen paremmin. Varmaankin osa vakiovalojärjestelmään myönteisesti suhtautuneista toimistotyöntekijöistä, jolla ei ollut käytännön kokemusta järjestelmästä, saattaisivat järjestelmää testatessaan huomata, etteivät he pitäisikään siitä.

Tuloksista havaitaan, että moni tutkimukseen osallistunut toimistotyöntekijä ei osannut tai ei viitsinyt vastata kyseiseen kysymykseen. Tämä johtui varmaankin kyselyn pitkästä pituudesta.

4.2.7.3 Päivänvalon rajoitus

4.2.7.3.1 Johdanto

Tarkoituksena oli selvittää, miten päivänvalon häikäisyneisto pitäisi toimistotyöntekijöiden mielestä toteuttaa työhuoneessa. Tutkitut säätötavat olivat automaattisesti säätyvä sälekaihdin, automaattisesti tummeneva ikkuna ja perinteinen manuaalinen sälekaihdin.

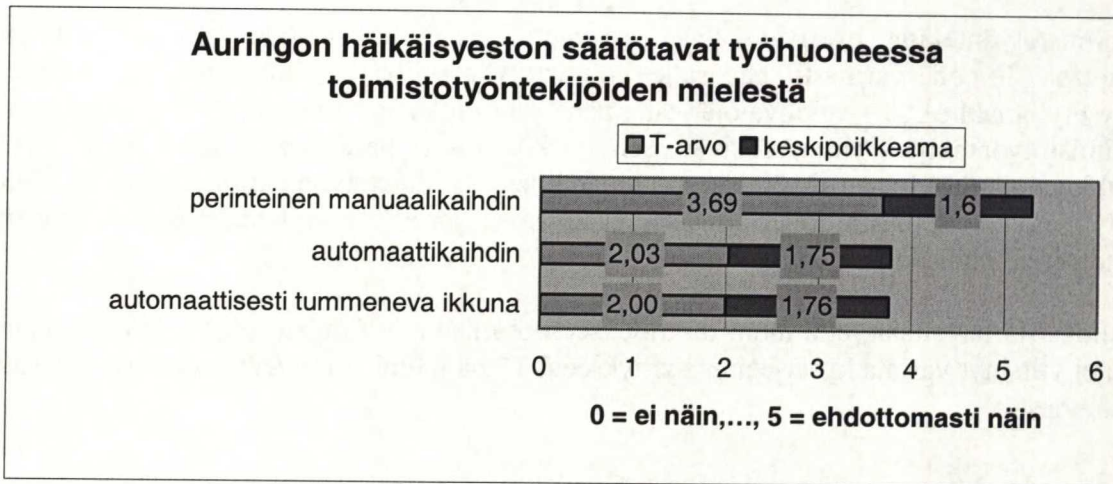
Se mitä automaattiset sälekaihtimet ja automaattisesti tummenevat ikkunat tarkoittivat, jäi jokaisen tutkimukseen osallistuneen toimistotyöntekijän itsensä päätettäväksi. Kysymyksen tarkoitus olikin olla rajaamatta liian voimakkaasti näitä eri säätötapoja tai säätömahdollisuuksia. Automaattikaihdin ja automaattisesti tummeneva ikkuna voi olla esimerkiksi osa vakiovalojärjestelmää, jotka yhdessä yleisvalaisimien kanssa pitävät tilan valaistusvoimakkuuden halutuissa rajoissa. Tällä tavalla monet tutkimukseen osallistuneet toimistotyöntekijät asian varmasti ymmärsivätkin.

Tavallisessa toimistorakennuksessa valaistus aiheuttaa noin 33 % koko sähkönkulutuksen kustannuksista. Sähköä voidaan säästää päivänvaloa hyödyntämällä. [Elsilä H. 2000] Päivänvaloa tulisi täten hyödyntää. Yleensä päivänvalon tulo tilaan estetään kaihtimilla tai verhoilla kun sitä olisi eniten saatavilla.

Päivänvalon häikäisyssä on kyse auringon suoran komponentin kohdistumisesta suoraan tai peiliheijastumisen kautta ihmisen silmiin. Perinteisten sälekaihtimien haittana on, että ne estävät näkymän ulos niiden ollessa kiinni. Toimistotyöntekijä ei tällöin aisti ajan kulkua eikä voi katsella ulos. Ongelmana on, kuinka säilyttää näkymä ulos mahdollisimman selkeänä ja saada mahdollisimman paljon päivänvaloa mutta estää häikäisy.

4.2.7.3.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 23 ja taulukossa B.11-1 liitteessä B.



Kuva 23. Auringon häikäisyeston säätötavat tärkeysjärjestyksessä työhuoneessa toimistotyöntekijöiden mielestä. T- arvo on keskiarvon ja mediaanin keskiarvo.

Kuvasta 23 havaitaan, että toimistotyöntekijöiden mielestä perinteinen säätötangolla säädettävä kaihdin oli selvästi paras vaihtoehto päivänvalon rajoitukseen. Toimistotyöntekijät halusivat säätää perinteisellä säätötangolla säädettävää kaihdinta päivänvalon rajoituksessa keskimäärin hyvin mielellään. Osa toimistotyöntekijöistä ilmoitti pitävänsä kaihtimia vain joko auki tai kiinni. Toimistotyöntekijät eivät oikein pitäneet automaattijärjestelmistä.

Perinteisen manuaalikaihtimen edut ja haitat toimistotyöntekijöiden mielestä:

- (+) toimintavarma ja helppokäyttöinen
- (-) jäi helposti 'kiinni'-asentoon
- (-) esti näkymän ulos kaihtimien ollessa kiinni
- (-) valovuodot narunrei'istä ja säleiden välistä.

Automaattikaihtimen edut ja haitat toimistotyöntekijöiden mielestä:

- (+) huolehti säädöstä silloinkin, kun toimistotyöntekijä ei muistanut tai viitsinyt sitä tehdä
- (+) säätönopeus suhteessa manuaalikaihtimiin
- (+) ei säätötankoa, joka saattoi olla vaikeassa paikassa, jolloin kaihtimia ei tullut säädettyä niin usein kuin olisi ollut tarvetta
- (+) tehosti työntekoa, koska ei edellyttänyt jatkuvaa säätöä
- (-) ei pystynyt seuraamaan toimistotyöntekijän valontarpeen muutoksia, joka vaihteli mielialan mukaan
- (-) moottorin äänekkyyys.

Automaattisesti tummenevan ikkunan edut ja haitat toimistotyöntekijöiden mielestä:

- (+) mahdollisti aina näkymän ulos jollain selkeystasolla
- (-) muutti ikkunan valon läpäisysuhdetta tasaisesti.

Muutaman toimistotyöntekijän mielestä verhojen etu sälekaihtimiin verrattuna oli, että verhoilla ei tarvinnut välttämättä peittää koko ikkunaa häikäisytahtumassa. Tällöin osa ikkunapinta-alasta voitiin pitää selkeänä ja näkymä ulos säilyi tämän alueen osalta.

Muutama toimistotyöntekijä ehdotti manuaalisesti säädettäviä tummenevia ikkunoita.

Muutamalle toimistotyöntekijälle päivänvalon häikäisy aiheutti päänsärkyä ja silmien uupumista. Nämä ovat tyypillisiä näköväsämyksen oireita. Tässä tapauksessa häikäisy aiheutui luminanssikontrastien nopeista muutoksista ajan funktiona. Tämä varmasti vähensi toimistotyöntekijän työviihtyvyyttä ja työtehoa.

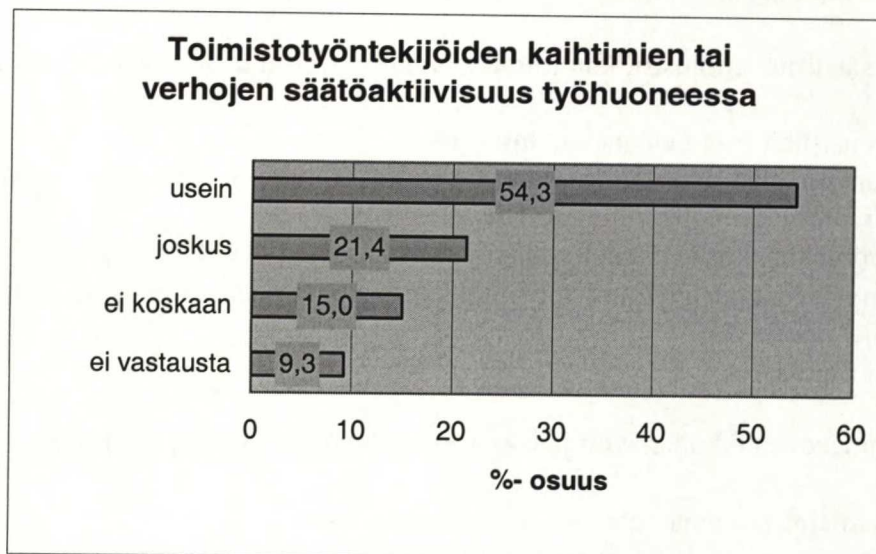
4.2.7.4 Sälekaihtimien ja verhojen säätöaktiivisuus

4.2.7.4.1 Johdanto

Tutkittiin, miten usein toimistotyöntekijät säätivät työhuoneen kaihtimia tai verhoja. Tällä haluttiin selvittää, oliko mahdollisilla kaihtimilla ja verhoilla käyttöä todellisuudessa.

4.2.7.4.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 24.



Kuva 24. Toimistotyöntekijöiden kaihtimien tai verhojen säätöaktiivisuus työhuoneessa.

Kuvasta 24 havaitaan, että toimistotyöntekijöistä noin 54 % sääti usein työhuoneensa kaihtimia tai verhoja häikäisytahtumassa. Täten aurinkoisina kesäpäivinä 54 % toimistotyöntekijöistä joutui tai halusi säätää kaihtimia tai verhoja ainakin kerran työpäivänsä aikana.

Kuvasta 24 havaitaan, että toimistotyöntekijöistä noin 21 % sääti joskus työhuoneensa kaihtimia tai verhoja häikäisytahtumassa. Syynä tähän epäsäännöllisyyteen saattoi olla laiskuus, säätötangon hankala sijainti tai aurinko ei paistanut yleensä kovin häiritsevästi tilaan. Laiskuuden seurauksena työteho saattoi olla ehkä hieman normaalitasoa alempana häikäisytahtuman ajan.

Kuvasta 24 havaitaan, että toimistotyöntekijöistä noin 15 % ei säättänyt ollenkaan työhuoneensa kaihtimia tai verhoja häikäisytahtumassa. Syynä tähän saattoi, että aurinko ei paistanut työhuoneeseen häiritsevästi milloinkaan, työhuoneessa ei ollut ikkunoita lainkaan, työhuoneessa ei ollut kaihtimia tai verhoja lainkaan tai työhuoneessa oli tummennetut ikkunat tai automaattikaihtimet.

Toimistotyöntekijöille kaihtimien ja verhojen säätöä aiheutti auringon häikäisyn lisäksi suojautuminen uteliailta katseilta.

4.2.7.5 Valaistuksen säätöaktiivisuus

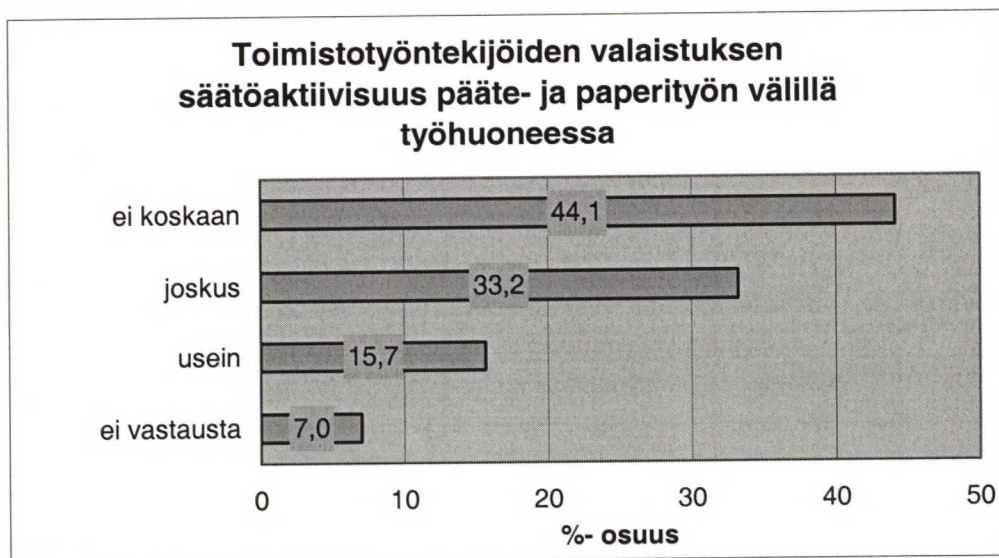
4.2.7.5.1 Johdanto

Tutkittiin toimistotyöntekijöiden valaistuksen säätöaktiivisuutta pääte- ja paperityön välillä työhuoneessa. Valaistuksen säätämisellä tässä tarkoitettiin lähinnä sälekaihtimien asennon ja yleis- ja työpöytävalaisimien valaistusvoimakkuuksien säätöä.

Selvityksen mukaan [Lounais-Pirkanmaan kestävän kehityksen toimikunta 2000 s.28] noin 65 % tutkimukseen osallistuneista ilmoitti, että valoja ei sammutettu poistuttaessa huoneesta yli 10 minuutiksi. Päätetyöskentely vaatii vähemmän valoa kuin paperityö [Seeling M. 1999].

4.2.7.5.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Toimistotyöntekijöiden valaistuksen säätöaktiivisuus pääte- ja paperityön välillä työhuoneessa.

Kuvasta 25 havaitaan, että toimistotyöntekijät eivät juuri säätäneet valaistusta pääte- ja paperityön välillä.

Toimistotyöntekijöiden mukaan valaistuksen säätöaktiivisuutta vähensi

- hankala säätö
- työkiireet
- ei säätömahdollisuuksia
- laiskuus
- silmien ja mielen sopeutuminen.

Toimistotyöntekijät toivoivat valaistusta, joka sopisi sekä paperi- että näyttöpäätetyöhön ilman erityistä säätötarvetta.

4.2.8 Vakiovalaistusjärjestelmä

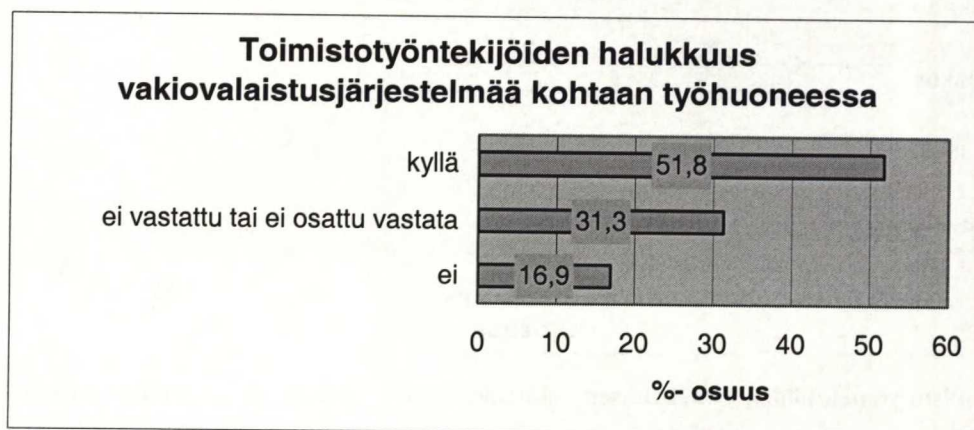
4.2.8.1 Johdanto

Tutkittiin toimistotyöntekijöiden mielenkiintoa vakiovalaistusjärjestelmää kohtaan työhuoneessa. Toimistotyöntekijät saivat myös perustella valintojaan. Vastaustaan perusteli 67 toimistotyöntekijää.

Heimosen mukaan 10 m² toimistotilan vakiovalaistusjärjestelmän avulla voidaan säästää 28 % valaistuksen kuluttamasta sähköstä [Heimonen I. ym. 1999 s. 25].

4.2.8.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 26.



Kuva 26. Toimistotyöntekijöiden halukkuus vakiovalaistusjärjestelmää kohtaan työhuoneessa.

Kuvasta 26 havaitaan, että noin 52 % toimistotyöntekijöistä ottaisi työhuoneeseensa vakiovalaistusjärjestelmän. 52 % toimistotyöntekijöistä tuskin on kokemusta vakiovalaistusjärjestelmästä. Täten osa toimistotyöntekijöistä arvelee tai luulee, että se voisi olla hyvä järjestelmä. Osa toimistotyöntekijöistä voisi järjestelmää kokeiltuaan vaihtaa mielipidettään päinvastaiseksi.

Toimistotyöntekijöiden mielestä vakiovalaistusjärjestelmän haittana oli valaistusvoimakkuuden pysyminen liian vakiona ajan funktiona, jolloin heidän mielestään syntyi liian kliininen tunnelma. Toisaalta toimistotyöntekijöillä oli halu vaikuttaa itse valaistusoloihin eikä olla automatiikan alaisena. Toimistotyöntekijät eivät uskoneet automaattijärjestelmän pystyvän pitämään valaistusta heidän kannaltaan koko ajan optimaalisena. Toimistotyöntekijöiden mielestä vakiovalaistusjärjestelmä pitäisi saada tarvittaessa helposti pois päältä.

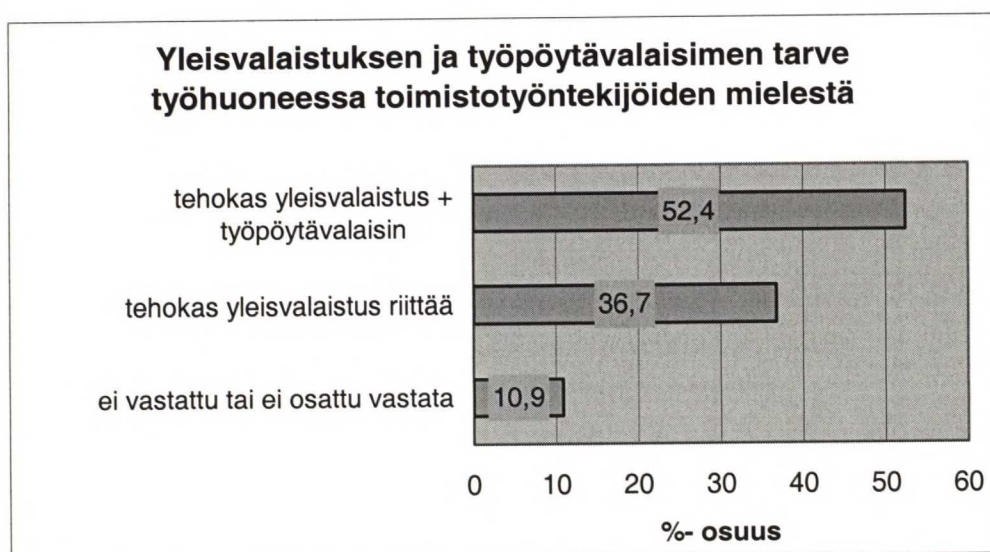
4.2.9 Yleis- ja kohdevalaistus

4.2.9.1 Johdanto

Tutkittiin, oliko toimistotyöntekijöillä tarvetta työpöytävalaisimelle hyvän yleisvalaistuksen lisäksi. Toimistotyöntekijät saivat myös perustella vastauksiaan. Vastauksia perusteluihin tuli 148 kappaletta.

4.2.9.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 27.



Kuva 27. Tehokkaan yleisvalaistuksen ja työpöytävalaisimen tarve työhuoneessa toimistotyöntekijöiden mielestä.

Kuvasta 27 havaitaan, että noin 52 % toimistotyöntekijöistä halusi hyvän yleisvalaistuksen lisäksi työpöytävalaisimen. Noin 37 % toimistotyöntekijöistä riitti tehokas ja hyvä yleisvalaistus. Ainoastaan noin 11 % toimistotyöntekijöistä ei vastannut tai ei osannut ottaa kantaa kyseiseen kysymykseen. Täten työpöytävalaisimen tarpeesta oli selvä käsitys 89 % toimistotyöntekijöistä.

Työpöytävalaisimen tarvetta yleisvalaistuksen lisänä toimistotyöntekijät perustelivat seuraavasti:

- valaistusvoimakkuuden säätö ja valon kohdistus oli helpompaa kuin yleisvalaisimella, koska työpöytävalaisimen säätö ja kohdistus oli käden ulottuvilla
- käytettiin yleisvalaisimien aiheuttaman heijastuksien ja häikäisyn kompensointiin huonossa valaistusratkaisussa
- käytettiin riittämättömän yleisvalaistuksen valaistusvoimakkuuden kompensointiin lukutyössä
- käytettiin tarkkaan työhön ja yksityiskohtien tarkasteluun
- esti varjojen muodostumisen työpöydälle

- hehkulampputyöpöytävalaisimen valo oli miellyttävämpää kuin loistelampullisen yleisvalaisimen, joka saattoi aiheuttaa päänsärkyä, migreeniä ja silmien väsymistä
- paransi toisinaan keskittymiskykyä
- lisäsi kodikkuuden tuntua, joten se oli viihtyvyystekijä
- toimi sisustuselementtinä.

Muutama toimistotyöntekijä piti työpöytälampan haittapuolena sitä, että se saattoi olla tiellä työpöydällä. Muutaman toimistotyöntekijän mielestä työpöytävalaisimien muotoiluun täytyisi kiinnittää enemmän huomiota kuin yleisvalaisimien. Tätä perusteltiin työpöytävalaisimen näkymisenä selvemmin toimistotyöntekijän näkökentässä.

4.2.10 Valaisimet

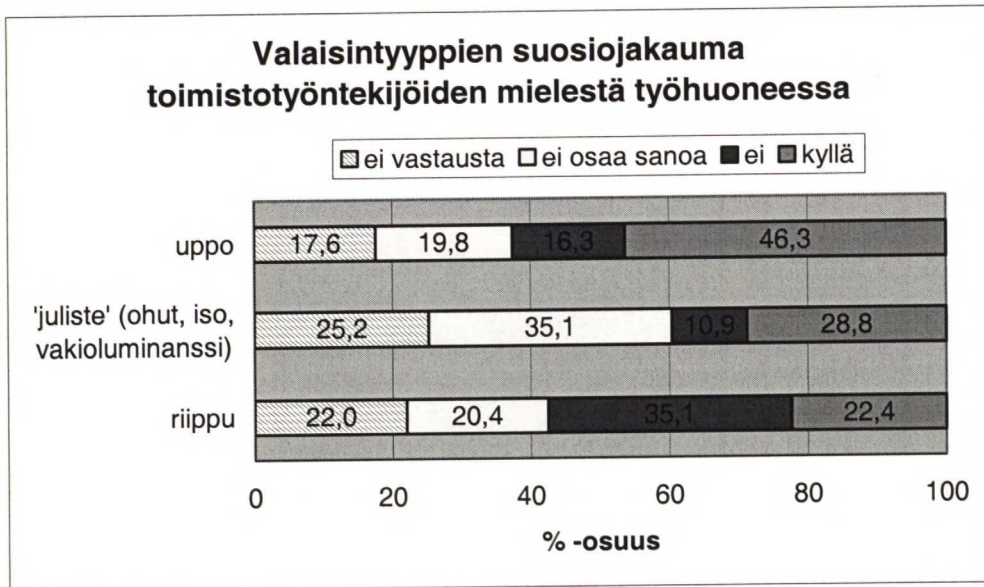
4.2.10.1 Johdanto

Tutkittiin, mikä toimistotyöntekijöiden mielestä olisi mieluisin valaisintyyppi työhuoneessa. Tutkitut valaisintyypit olivat uppo-, riippu- ja julistevalaisin. Toimistotyöntekijöillä oli mahdollisuus perustella vastauksiaan.

Julistevalaisimella tässä tarkoitettiin kuvitteellista pintavalaisintyyppiä, jonka paksuus on hyvin pieni, pinta-ala on suuri ja valokappaleen luminanssi on vakio. Julistevalaisimen ideana on kasvattaa valokappaleen kokoa ja pienentää valokappaleen luminanssia. Se olisi myös aika huomaamaton, koska sen paksuus on hyvin pieni ja se voidaan asentaa seinälle tai kattoon. Julistevalaisin voitaisiin toteuttaa ledi-tekniikalla tai valoa synnyttävällä kalvolla. Siihen voisi ohjelmoida esimerkiksi liekehtivän tulen. Tällöin se voisi olla kytkettynä toimistotyöntekijän omaan tietokoneeseen. Julistevalaisimia voisi myös liittää toisiinsa, jolloin niistä voisi muodostaa suurempia kokonaisuuksia. Tällöin valaisimen koko ja teho olisi helposti muunneltavissa. Asennukseen ei tarvitsisi mitään työkaluja ja muuntelutyön voisi toimistotyöntekijä halutessaan tehdä itse. Tämä valaisin jäljittelisi paremmin luonnonolosuhteita, koska valo olisi tasaisempaa. Valaisimilla voisi helposti toteuttaa 'valokaton' tai 'valoseinän', jossa valo tulisi luonnollisesti ylhäältä ja sivusta, tasaisesti ja häikäisemättömästi. Valaisimella voisi jäljitellä myös ikkunaa. Valaistussuunnittelu olisi helpompaa, koska esto- ja kiusahäikäisy ja harsoheijastuminen ei olisi niin suuri ongelma ja toisaalta valaisimen kokoa ja samalla tehoa voisi helposti jälkikäteen muuttaa.

4.2.10.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 28.



Kuva 28. Valaisintyyppien suosiojakauma toimistotyöntekijöiden mielestä työhuoneessa.

Kuvasta 28 havaitaan, että toimistotyöntekijät pitivät uppovalaisinta ylivoimaisesti parhaimpana valaisintyyppinä työhuoneessa. Uppovalaisinta pidettiin yli kaksi kertaa parempana vaihtoehtona kuin riippuvalaisinta. Julistevalaisin sai eniten 'ei osaa sanoa'- ja 'ei vastausta'-vastauksia, koska aikaisempaa kokemusta toimistotyöntekijöillä kyseisestä valaisimesta ei voinut olla. Tämä saattoi vähentää positiivisten vastausten määrää. Julistevalaisin muistuttaa enemmän uppovalaisinta kuin riippuvalaisinta, joten ehkä osaltaan myös siksi se sai enemmän kannatusta kuin uppovalaisin.

Toimistotyöntekijät perustelivat uppovalaisimen hyviä puolia seuraavasti:

- aiheutti vähemmän häikäisyä kuin riippuvalaisin, koska sijaitsi korkeammalla
- huomaamaton (ei ollut tiellä tai näkökentässä)
- loi tilaan rauhallisen, ehjän ja ilmavan tunnelman, koska kattopinta oli tasainen
- riippumaton muusta kalustuksesta tyyllillisesti
- ajaton
- pölyä keräämätön
- tyylikäs.

Toimistotyöntekijät perustelivat uppovalaisimen huonoja puolia seuraavasti:

- yleisvalaisimen sisustuksellinen funktio hämärtyi tai hävisi kokonaan
- lampun vaihto oli vaikeampaa kuin riippuvalaisimessa, koska se sijaitsi korkeammalla
- valon suunnattavuuden säätömahdollisuudet olivat huonot
- huono muunneltavuus
- ei soveltunut epäsuoraan valaistukseen.

Toimistotyöntekijät perustelivat riippuvalaisimen hyviä puolia seuraavasti:

- soveltui epäsuoraan ja suoraan valaistukseen samanaikaisesti
- toimi sisustuksellisenä elementtinä (jos huonekorkeus oli suuri, saatiin riippuvalaisimilla viihtyisämpi tunnelma)
- parempi muunneltavuus kuin uppovalaisimessa (siirreltävyys).

Toimistotyöntekijät perustelivat riippuvalaisimen huonoja puolia seuraavasti:

- keräsi pölyä (kukaan ei pyyhkinyt pölyjä valaisimen päältä ja pöly aiheutti allergikoille oireita)
- valaisin hallitsi näkymää (oli tiellä tai selvästi näkökentässä)
- ruma (valaisinrunko tai vaijerit rumia, tehdasmainen vaikutelma, valaisinrunko raskaannäköinen, keskeneräisennäköinen tilavaikutelma)
- tekivät huoneesta matalan tuntuisen
- tekivät huoneesta rauhattoman oloisen
- rungon muoto saattoi käydä ärsyttämään, varsinkin jos muoto ei ollut muodissa.

Toimistotyöntekijät perustelivat julistevalaisimen hyviä puolia seuraavasti:

- 'parannettu' versio epäsuorasta valaistuksesta
- pieni luminanssi
- huomaamaton
- omasi hyvän muunneltavuuden
- sisustuksellisesti edullinen
- helpompi sijoittaa verrattuna muihin valaisintyyppeihin.

Toimistotyöntekijät perustelivat julistevalaisimen huonoja puolia seuraavasti:

- valaisevan pinnan kokonaispinta-ala oli suuri
- seinäasennuksena häytti huoneen kalustuksen muuntelua (hyllyt).

Toimistotyöntekijät eivät juuri maininneet julistevalaisimen huonoista puolista. Tämä johtui osaksi siitä, että toimistotyöntekijöillä ei ollut kokemusta julistevalaisimesta.

4.2.11 Valonväri

4.2.11.1 Johdanto

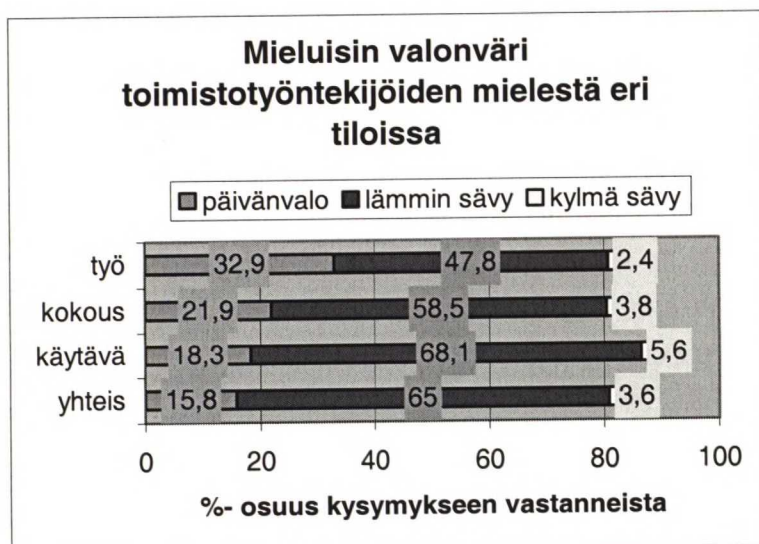
Tutkittiin, mikä oli mieluisin valonväri toimistotyöntekijöiden mielestä eri tiloissa. Toimistotyöntekijät saivat vastata vapaasti omin sanoin, mikä oli heidän mielestään mieluisin valonväri eri tiloissa.

4.2.11.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 29 ja taulukossa B.12-1 liitteessä B. Taulukon alimmalla rivillä on kysymykseen vastanneiden lukumäärät. Taulukon valonvärit on esitetty prosenttiosuuksina suhteessa kysymykseen vastanneiden lukumäärään. Taulukon kolmannella rivillä oleva teksti 'lämmin- tai pehmeä sävy yleisesti' tarkoittaa niitä

toimistotyöntekijöitä, jotka vastasivat kysymykseen sanoilla 'lämminsävy', 'lämmin' tai 'pehmeä'. Lämminsävy voi tarkoittaa mitä tahansa lämmintä värisävyä mutta luultavaa on, että se tarkoittaa pääasiassa lämmintä kellertävää värisävyä.

Kuvassa 29 on taulukon B.12-1 valonvärijakauma jaettu kolmeen ryhmään; päivänvaloon, lämminsävyyn ja kylmänsävyyn. Lämminsävyllä tässä tarkoitetaan lähinnä lämmintä keltaista tai kellertävää värisävyä ja kylmänsävyllä sinertävää värisävyä.



Kuva 29. Mieluisin valonväri toimistotyöntekijöiden mielestä eri tiloissa kysymykseen vastanneiden toimistotyöntekijöiden prosenttiosuuksina.

Kuvasta 29 havaitaan, että toimistotyöntekijöiden mielestä miellyttävin valonväri oli päivänvalon ja kellertävän valonvärin välillä. Kylmänsävyisestä valonväristä ei juuri pidetty missään tiloissa. Työhuoneessa päivänvalosta pidettiin selvästi eniten suhteessa muihin tiloihin. Työhuoneessa joka kolmas toimistotyöntekijä haluaisi tehdä töitä pelkästään päivänvalon ääressä. Koska kyselytutkimus toimistotyöntekijöille tehtiin kuitenkin kesällä, saattaa tämä vaikuttaa päivänvalon suosiota nostavasti. Päivänvalon osuus saattaisi olla suurempikin eri tilatyypeissä, koska kaikki kysymykseen vastanneet toimistotyöntekijät tuskin pitivät päivänvaloa valonvärinä.

Toimistotyöntekijöiden mielestä kellertävä valonväri antoi tilaan tunnelmallisuutta ja kodikkuutta. Toimistotyöntekijät halusivat valaistukselta tunnelmallisuutta ja kodikkuutta varsinkin talvella. Toimistotyöntekijät pitivät päivänvalosta luonnollisuuden takia, koska se ei korosta mitään erityisiä pintavärejä ja ihonväri näyttää luonnolliselta.

Toimistotyöntekijöiden mieluisin valonväri ja valontarve saattoi vaihdella paljon, pääasiassa vuorokauden ja vuodenajan mukaan. Toimistotyöntekijöillä oli jonkun verran mielenkiintoa valonvärin säätöön, kuten kuvasta 22 voidaan havaita. Toisaalta valonvärin säätö saattoi osalle toimistotyöntekijöistä tuntua kaukaiselta ajatukselta.

Kuvasta 29 havaitaan, että mitä epävirallisempi tila, sitä lämminsävyisempi valonväri.

Monen toimistotyöntekijän mielestä oli ikävää, että heillä ei ollut mahdollisuutta kokeilla eri valonvärejä. Täten he eivät pystyneet sanomaan mielipidettään.

Jotkut toimistotyöntekijät pitivät kylmäsävyistä valonväriä raikkaana.

4.2.12 Pintavärit

4.2.12.1 Johdanto

Toimistotyöntekijän kokema valonväri muodostuu tilan valaisimien lamppujen valonväristä ja tilan pintaväreistä. Siksi tutkittiin, millainen väritys oli toimistotyöntekijöiden mielestä mieluisin työhuoneen katossa, seinillä, lattiassa ja ikkunoissa. Toimistotyöntekijät saivat vastata vapaasti omin sanoin. Kysymyksen vastausprosentti oli suuri.

4.2.12.2 Tulokset

Tulokset on esitetty taulukossa B.13-1 liitteessä B. Liitteen taulukon suluissa lukeva teksti '*pelkkä vaalea vastaus*' tarkoittaa sitä, että kysymykseen on vastattu vain sanalla 'vaalea' eli ei ole yksilöity minkä värinen vaalean sävy on kyseessä. Teksti '*kaikki vaaleat vastaukset*' tarkoittaa sitä, että kysymykseen on vastattu sanalla 'vaalea' tai on yksilöity minkä värinen vaalean sävy on mieluisin (esimerkiksi vaalean sininen). Sama selitys pätee tekstille '*kaikki tummat vastaukset*'. Tähän prosenttilukuun sisältyy kaikki vastaukset, joihin on vastattu sanalla 'vaalea'. Osa vastanneista vastasi kysymykseen useammalla eri värisävyllä esimerkiksi *vaalea/valkoinen*. Tällaisissa tapauksissa molemmat vastaukset otettiin huomioon. Keski-sinisellä tarkoitetaan sinisen värin keskisävyä eli perussinistä. Taulukon alimmalla rivillä on kuhunkin kysymykseen vastattujen vastauksien lukumäärä. Kun lasketaan prosenttiluvut yhteen sarakekohtaisesti, niin ei aivan päädytä 100 %:n, koska aivan kaikkia vastauksia ei ryhmitelty taulukossa oleviin luokkiin.

Taulukosta B.13-1 havaitaan, että katon mieluisin väri oli valkoinen. Seinien mieluisin väri oli jokin vaalea värisävy mutta sitä ei juuri osattu tai viitsitty yksilöidä tarkemmin. Lattian mieluisin väri oli jokin vaalea värisävy. Ikkunoiden mieluisin väri oli kirkas. Tummennettu, tummeneva tai jollain värillä sävytetty lasi sai jonkin verran kannatusta. Näiden yhteenlaskettu prosenttiosuus oli noin 20 %.

Taulukosta B.13-1 havaitaan, että valkoisen värin osuus pienenee tultaessa ylhäältä alaspäin huoneen geometriassa. Tämä on sopusuunnassa ihmisen luonnossa, ulkona kokeman värikentän kanssa.

4.2.13 Kiinnostus valaistusalaan

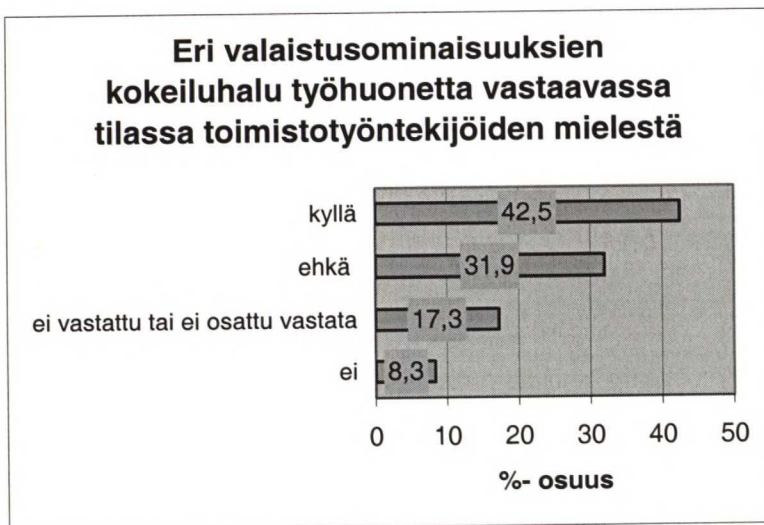
4.2.13.1 Valaistusominaisuuksien kokeilu

4.2.13.1.1 Johdanto

Tutkittiin, oliko toimistotyöntekijöillä halukkuutta kokeilla lähinnä erilaisia valonvärejä, valaistusvoimakkuuksia ja valaisimia työhuonetta vastaavissa tiloissa työviihtyvyyden parantamiseksi esimerkiksi työnantajan järjestämänä.

4.2.13.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvassa 30.



Kuva 30. Toimistotyöntekijöiden eri valaistusominaisuuksien kokeilunhalu omaa työhuonetta vastaavissa tiloissa.

Kuvasta 30 havaitaan, että ainoastaan 8 % toimistotyöntekijöistä ei halunnut kokeilla eri valaistusominaisuuksia työhuonetta vastaavissa tiloissa työviihtyvyyden parantamiseksi.

4.2.13.3 Tiedonhalu

4.2.13.3.1 Johdanto

Tutkittiin, mistä valaistusasioista toimistotyöntekijät halusivat tietoa.

4.2.13.3.2 Tulokset

Toimistotyöntekijöillä oli selvästi kiinnostusta valaistusasioihin. Eniten toimistotyöntekijät halusivat tietää, miten auringon ja yleisvalaisimien aiheuttamasta häikäisystä pääsisi itse eroon. Myös suositelluista valaistusvoimakkuuksista muutamien toimistotyöntekijät halusivat tietoa ja toteuttiko oma työympäristö nämä suositukset. Myös muutamien toimistotyöntekijät halusivat tietää huonon valaistuksen mahdollisista

terveyshaitoista ja vaikutuksesta työtehoon. Myös valonvärin vaikutukset ihmiseen kiinnostivat. Toimistotyöntekijöillä ei ollut paljon tietoa valaistusasioista.

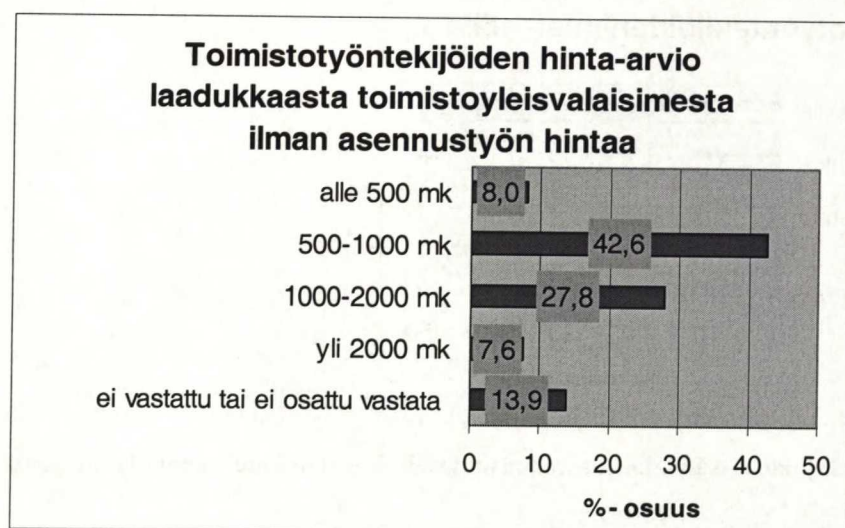
4.2.13.4 Valaistuksen hintatieto

4.2.13.4.1 Johdanto

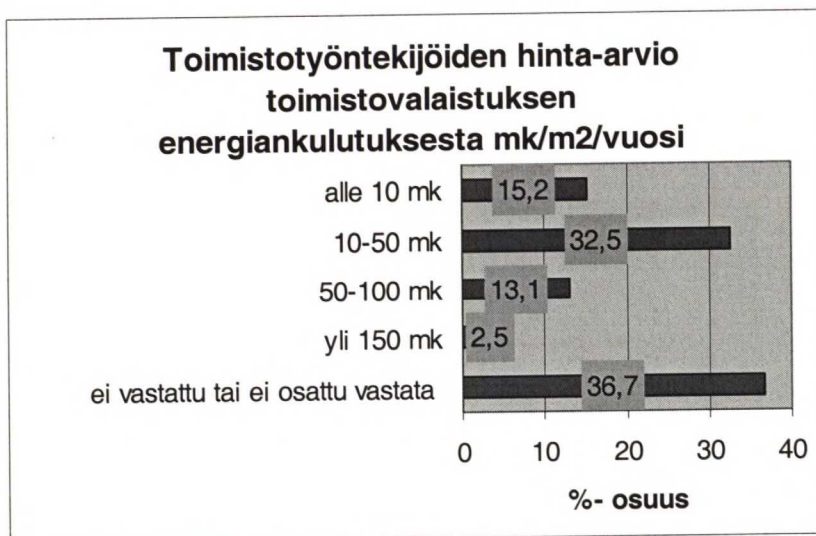
Tarkoituksena oli selvittää toimistotyöntekijöiden tieto valaistuksen päätekijöiden eli laadukkaan yleisvalaisimen hinta mk/kpl ilman asennustyön hintaa ja toimistovalaisituksen energiankulutuksen hinta $\text{mk/m}^2/\text{vuosi}$.

4.2.13.4.2 Tulokset

Tulokset on esitetty kuvissa 31 ja 32. Molemmat kysymykset poistettiin kyselyn loppuvaiheessa, koska kyselyä haluttiin lyhentää. Kuvien otos on täten 237.



Kuva 31. Toimistotyöntekijöiden hinta-arvio laadukkaasta toimistoyleisvalaisimesta ilman asennustyön hintaa.



Kuva 32. Toimistotyöntekijöiden hinta-arvio toimistovalaimituksen energiankulutuksesta mk/m²/vuosi.

Kuvasta 31 havaitaan, että noin 43 % toimistotyöntekijöistä tiesi tai arvasi oikein laadukkaan toimistoyleisvalaisimen hinnan ilman asennustyön hintaa. Kuvasta 32 havaitaan, että noin 33 % toimistotyöntekijöistä tiesi tai arvasi oikein toimistovalaimituksen energiankulutuksen hinnan mk/m²/vuosi.

4.2.14 Hyvä valaistus

Toimistotyöntekijöiden mielestä hyvän valaimituksen ominaisuuksia olivat esimerkiksi

- värinätön keinovalo
- epäsuora yleisvalaistus (etenkin näyttöpäätetyön aikana)
- työpöytävalaisin
- häikäisemätön (esto- ja kiusahäikäisy)
- heijastelematon (harsoheijastuminen)
- huomaamaton eli vaatii mahdollisimman vähän säätöä toimistotyöntekijän toimesta mutta on kuitenkin säädettävissä (etenkin valaimitusvoimakkuus)
- äänetön
- valaisimien miellyttävä ulkonäkö
- pehmeä valo
- päivänvaloa (ei liikaa eikä liian vähän).

Jos toimistotyöntekijällä oli vanhanaikainen ja huono valaimitusympäristö ja hän pääsi vierailemaan uudemmissa tiloissa, jossa oli nykyaikaisempi ja parempi valaistus, niin hän piti sitä aivan mahtavana, vaikka se ei olisikaan ollut paras mahdollinen.

4.2.15 Epäsuora valaistus

Epäsuoran valaistuksen eduiksi toimistotyöntekijät mainitsivat esimerkiksi

- häikäsemättömyyden
- pehmeiden
- miellyttävyyden
- luonnonmukaisuuden
- rauhoittavuuden
- viihtyvyyden lisääntymisen.

Moni toimistotyöntekijä valitti yleisvalaistusta 'kovaksi' eli yleisvalaistus oli toteutettu ilmeisesti pelkästään suoraa valoa antavilla loistelamppuvalaisimilla, jotka ilmeisesti häikäisivät pahasti. Lisäämällä epäsuoran valon määrää voidaan suoran valon määrää vähentää, jolloin häikäisy vähenee. Epäsuorassa valaistuksessa valaisinta ovat tavallaan myös tilan eri pinnat.

4.3 Vuokralaiset

4.3.1 Johdanto

Tarkoituksena oli selvittää, miten toimisto- ja virastovuokralaiset näkivät sisävalaistuksen merkityksen omassa toiminnassaan.

Toimistorakennuksen elinkaaren aikana työntekijöiden palkat muodostavat 80 %, laitteisto- ja ohjelmistokustannukset noin 10 % ja tilakustannukset noin 10 % yrityksen kokonaiskustannuksista. Näin ollen pienikin työn tuottavuuden nousu maksaa nopeasti takaisin korkeamman rakennuskustannuksen. [Rautiainen R., 1995]

4.3.2 Hyvä valaistus

Vuokralaisten mukaan hyvän valaistuksen ominaisuuksia olivat muun muassa tilanteeseen sopiva valaistusvoimakkuus ja valonväri, luonnonvalon hyväksikäyttö, luonnon- ja keinovalon häikäisemättömyys, muunneltavuus, säädettävyys, valon tasaisuus ja oikea suuntaus.

4.3.3 Tyytyväisyys valaistukseen

Vuokralaisten mukaan he olivat yleisesti ottaen tyytyväisiä yleisvalaistuksen tasoon toimitiloissaan.

4.3.4 Valaistuksen tärkeys

4.3.4.1 Valaistuksen merkitys vuokrauksessa

Vuokralaisten mielestä uusien tilojen vuokrauksessa tilojen sijainti ja toimivuus olivat tärkeimmät tekijät, seuraavaksi tärkein oli ilmastointi ja kolmanneksi tärkein oli valaistus ja lopuksi arkkitehtuuri ja sisustussuunnittelu. Vuokralaisten mukaan nämä muodostivat viihtyisän kokonaisuuden. Vuokralaisten mukaan ilmastointi oli valaistusta tärkeämpänä vuokrattaessa uutta tilaa, koska valaistukseen oli helpompaa ja halvempaa tehdä muutoksia jälkikäteen.

Vuokralaisten mukaan valaistus oli

- tärkeä toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyden ja työtehokkuuden kannalta
- imagon ja tilojen näyttävyyden kannalta
- työsuojelukysymys.

Vuokralaisten mukaan asianmukainen valaistus oli työnantajan ja toimistotyöntekijän etu. Vuokralaisten mukaan PK-yritykset kiinnittivät vähemmän huomiota valaistukseen kuin kuntien virastot.

Vuokralaisten mukaan he kiinnittivät valaistuksessa huomiota toimitilaa vuokrattaessa lähinnä valaisimien malliin ja syttymisryhmittelyyn. Vuokralaisten mukaan huomion kiinnittämisen syynä etenkin virastoilla oli muun muassa mahdollisten kalliiden valaistusremonttien välttäminen ja mahdollisen valaistustehon tarpeen kasvun tulevaisuudessa. Muutamien virastovuokralaisten mukaan he käyttivät vaativimmissa kohteissa (muun muassa vanhuksille ja näkövammaisille tarkoitetuissa tiloissa) valaistussuunnittelijoita konsultteina tilojen muutostarpeiden arvioinnissa. Vuokralaisten mukaan toimitiltiloja vuokrattaessa ei käytetty valaistussuunnittelijoita eikä suoritettu valaistusmittauksia.

4.3.4.2 Valaistusinvestoinnit

Vuokralaisten mukaan he olivat valmiita investoimaan hyvään valaistukseen mutta aina sitä ei voitu toteuttaa niin hyvin kuin olisi haluttu. Virastovuokralaisten mukaan heidän oli pakko investoida käyttötarkoitusta vastaavaan hyvään valaistukseen eikä siitä voitu juuri tinkiä. Vuokralaisten mukaan talouselämän suhdanteet vaikuttivat valaistusinvestointeihin.

4.3.4.3 Vuokralaiset valaistussuunnittelussa

Vuokralaisten mukaan he eivät aina tienneet mitä ominaisuuksia valaistukselta olisi pitänyt vaatia. Julkisten laitosten vuokralaisten edustajilla (muun muassa isännöitsijät, tarkastajat ja suunnittelijat) oli halukkuutta vaikuttaa vuokrattavien tilojen ja uudis- ja saneerausrakennuksien valaistusratkaisuihin. He myös kokivat, että heillä oli todella mahdollisuuksia vaikuttaa valaistusratkaisuihin. PK-yritysten vastuuhenkilöillä (muun muassa toimitusjohtajat) ei ollut erityistä halukkuutta vaikuttaa vuokrattavien tilojen valaistusratkaisuihin.

4.3.5 Työntekijät

Vuokralaisten mukaan työntekijät olivat olleet pääosin tyytyväisiä valaistukseen. Ainoastaan yhden vuokralaisen mukaan heidän valaistuksesta oli tullut aika paljon huomautuksia työntekijöiltä, muun muassa liian pienistä valaistusvoimakkuusarvoista.

4.3.6 Yleisvalaistuksen hankintatapa

Vuokralaisten mielestä yleisvalaistus piti olla kiinteistön omistajan puolesta järjestetty, koska omistajan pystyi paremmin toteuttamaan valaistuksen kuin vuokralainen. Vuokralaiset eivät osanneet ottaa kantaa yleisvalaistuksen ulkoistukseen.

4.3.7 Valaistuksen kunnossapito

4.3.7.1 Tärkeys

Vuokralaisten mielestä valaistuksen kunnossapito oli tärkeää imagon, kustannusten, toimivuuden, viihtyvyyden, työn tuottavuuden ja turvallisuuden vuoksi. Vuokralaisten mielestä valaisinvalmistajien ja arkkitehtien tulisi ottaa valaistusjärjestelmien

kunnossapito paremmin huomioon erityisesti korkeissa tiloissa, kuten luentosalit. Vuokralaisille oli tärkeää lamppujen luvatus eliniän toteutuminen, koska suurissa ja korkeissa tiloissa lamput vaihdettiin tietyn ajan välein ryhmävaihtoina.

4.3.7.2 Paras tapa järjestää kunnossapito

Pääosa vuokralaisista halusi valaistuksen kunnossapidon olevan mieluiten heidän vastuulla, koska

- näin kunnossapito toimi nopeammin
- näin vältettiin riidat omistajan tai kiinteistöhuoltoyhtiön kanssa
- näin oltiin paremmin ajan tasalla valaistusjärjestelmän kunnosta
- näin he maksoivat vain omista tarpeista, eikä kaikille yleisesti suunnitelluista tarpeista
- heitä kiinnosti pitää valaistus paremmassa kunnossa kuin ulkopuolista.

Vähemmistö vuokralaisista halusi valaistuksen kunnossapidon olevan kiinteistön omistajan vastuulla, koska kunnossapito oli rasite vuokralaiselle.

4.3.7.3 Kunnossapidon toteutus

Valtaosalla vuokralaisista valaistuksen kunnossapito oli heidän vastuulla. Osalla vuokralaisista oli oma organisaatio valaistuksen kunnossapidon lähes kaikkiin tehtäviin ja osa vuokralaisista osti lähes kaikki palvelut ulkopuoliselta yritykseltä.

Vain yhdellä vuokralaisista oli ilmeisesti ennakoivaa valaistuksen kunnossapitoa. Vuokralainen toteutti ennakoivan kunnossapidon Infomaster-kiinteistönhallintaohjelmalla ja huoltokirjojen avulla. Näillä vuokralainen ennakoi ja ylläpiti kiinteistön huoltotarvetta. Infomaster-kiinteistönhallintaohjelmalla antoi taulukkomuodossa päivittäiset kunnossapitotoimenpiteet. Kyseisen vuokralaisen mukaan ennakoivalla kunnossapidolla kiinteistöistä saatiin suurempi hyöty kiinteistön hukkakäytön vähennettyä. Kyseisen vuokralaisen mukaan uusissa kiinteistöissä oli niin paljon tekniikkaa, että ennakoiva huoltosuunnitelma oli lähes välttämätön. Kyseisen vuokralaisen mukaan ennakoivaan kunnossapitoon tullaan kiinnittämään yhä enemmän huomiota.

Muilla vuokralaisilla ennakoiva valaistuksen kunnossapito rajoittui jakokeskusten määräaikaistarkastuksiin ja suurempien tilojen loistelamppujen ryhmävaihtoon. Ryhmävaihdolla haettiin lähinnä kustannussäästöjä, ettei tilassa jouduttaisi jatkuvasti käymään.

Vuokralaisten mukaan he kustansivat itse kaikki mahdolliset muutostyöt valaistukseen.

4.3.7.4 Tyytyväisyys kunnossapitoon

Pääosa vuokralaisista oli tyytyväisiä valaistuksen kunnossapidon laatuun. Osa vuokralaisista oli tyytymättömiä ostopalvelujen laatuun, lähinnä sen hitauteen. Vuokralaisten mukaan tämä johtui pitkistä välimatkoista huoltoliikkeen ja vuokralaisen välillä ja suuresta huoltoalueesta ja vähäisestä henkilökunnasta huoltoalueen kokoon

nähdessä. Vuokralaisten mukaan valaistuksen kunnossapidon ollessa vuokralaisen vastuulla, vuokralainen saattoi syyttää itseään kunnossapidon toimimattomuudesta.

4.3.8 Automatisointi

Vuokralaisten mukaan he pitivät valaistuksen automatisointia järkevänä varsinkin suuremmissa uudisrakennuksissa mutta vanhoihin kiinteistöihin asennettuna sitä pidettiin kannattomana. Osa vuokralaisista piti läsnäolotunnistusta kannattavana ratkaisuna.

4.3.8.1 Toteutus

Vuokralaisten mukaan he olivat toteuttaneet valaistuksen automatisoinnin kellokytkimillä, lähinnä käytävillä ja ulkovalaistuksessa. Vuokralaisten mukaan muutamissa uusissa virastokohteissa oli investoitu toimitilojen läsnäolotunnistukseen.

4.3.8.2 Automatisointi tulevaisuudessa

Virastovuokralaiset kokivat tarpeellisenä lisätä valaistuksen automatisointia tulevaisuudessa muun muassa vakiovalaistusjärjestelmien ja läsnäolo-ohjauksen avulla. Vuokralaisten mukaan he eivät olleet laskeneet valaistusinvestointien takaisinmaksuaikoja.

4.3.9 Muunneltavuus

4.3.9.1 Tärkeys

Muutamalla vuokralaisella oli esiintynyt valaistuksen muuntelun tarvetta tilojen koon ja käyttötarkoituksen muuttuessa. Heille valaistuksen muunneltavuus oli tärkeää mutta se ei saanut maksaa paljon. Vuokralaisten mukaan tiettyyn käyttötarkoitukseen ja tietyksi ajaksi suunniteltujen tilojen valaistuksen muuntelun tarve oli vähäistä. Tällöin vuokralaiset pitivät tärkeänä, että tilojen suunnitteluvaiheessa muuntelun tarpeet oli otettu huomioon valaistuksen, sähköverkon, LVI:n ja rakenteellisten ratkaisujen (muun muassa liikuteltavat väliseinät) osalta. Osa vuokralaisista koki valaistuksen muuntelumahdollisuudet vähäisiksi. Vuokralaisten mukaan vanhempien kiinteistöjen valaistuksen muunneltavuuteen ei kannattanut investoida.

4.3.9.2 Toteutus

Muutama vuokralainen oli toteuttanut valaistuksen muuntelun sähköjohtojen pinta-asennuksina ja putkituksina, koska tällöin voitiin johtoja tarvittaessa lisätä. Muutama virastovuokralainen oli investoinut kohdevalaisimien valaisinkiskojärjestelmiin lähinnä virastojen näyttelytiloissa.

4.3.9.3 Rajoitukset

Muutaman vuokralaisen mielestä museokiinteistöissä valaistuksen muuntelulle oli aiheutunut rajoituksia, koska sähköasennukset eivät saaneet olla näkyvissä.

4.3.9.4 Parannukset

Eräs vuokralainen ehdotti elementtityypistä sähkölistamallistoa. Vuokralaisen mielestä tämä helpottaisi asennusta ja muuntelua. Vuokralaisen mukaan tällaisia järjestelmiä oli markkinoilla mutta niiden hinta oli liian korkea.

4.3.10 Energiansäästö

4.3.10.1 Tärkeys

Valtaosalle vuokralaisista valaistuksen energiansäästö oli tärkeä asia taloudellisessa ja ympäristöllisessä mielessä, varsinkin jos sähkö ei sisältynyt vuokraan. Muutamalle vuokralaiselle energiansäästö oli tärkeää imagon kannalta. Muutamalle vuokralaiselle energiansäästöllä ei ollut juuri ollenkaan merkitystä, varsinkin jos sähkö sisältyi vuokraan. Vuokralaisten mukaan he eivät olleet tehneet elinkaarilaskelmia valaistuksen energiansäästöstä.

4.3.10.2 Toteutus

Vuokralaisten mukaan he olivat vähentäneet valaistuksen kuluttamaa energiaa lähinnä valaistusautomaatiikan ja energiasäästölamppujen avulla. Valaistusautomaatiikalla tässä tarkoitetaan aikakytkimiä, läsnäolotunnistusta, vakiovalojärjestelmää ja LON-tekniikkaa. Muutamat virastovuokralaiset olivat tehneet energiansäästöön liittyviä selvityksiä, joissa arvioitiin investointien takaisinmaksuaikoja. Virastovuokralainen toteutti näitä toimenpiteitä mahdollisuuksien mukaan omilla ja kaupunkinsa varoilla.

4.3.10.3 Sähkö

Valtaosalla vuokralaisista sähkö sisältyi vuokraan. Lähes jokaisen vuokralaisen mielestä sähkön kuulumattomuus vuokraan kannusti säästämiseen. Muiden vuokralaisten mielestä sähkön hankintatapa ei vaikuttanut energian säästöön.

4.3.11 Ympäristö

4.3.11.1 Tärkeys

Vuokralaisten mukaan he pitivät ympäristökysymyksiä tärkeinä energiansäästön-, imagon-, luonnon hyvinvoinnin ja kasvatuksellisten syiden vuoksi.

4.3.11.2 Ympäristökysymykset valaistuksessa

Vuokralaisten mielestä valaistuksen ympäristökysymykset tarkoittivat pitkäikäisiä ja energiatehokkaita tuotteita, ”vihreää” sähköä, mahdollisimman pieniä tuotteiden ongelmajätepitoisuuksia, korkeaa valaistuksen käyttöhyötysuhdetta, käytöstä poistettujen tuotteiden tehokasta kierrätysjärjestelmää ja ainesosien mahdollisimman tarkkaa erottelua takaisin hyötykäyttöön.

4.3.11.3 Toteutus

Vuokralaiset ilmoittivat kierrättävänsä rikkinäiset loistelamput. Vuokralaisten mukaan he käyttivät energiatehokkaita ja pitkäikäisiä lampuja, erityisesti hankalasti ja kalliisti huollettavissa kohteissa. Vuokralaisten mukaan heillä oli halukkuutta maksaa pitkäikäisemmistä valaistustuotteista hieman enemmän. Muutamalla vuokralaisella oli halukkuutta maksaa ympäristöystävällisemmistä valaistustuotteista hieman ylimääräistä.

4.3.11.4 Kierrätys

Yhden vuokralaisen mukaan lampujen kierrätysjärjestelmä oli huono, koska vuokralainen joutui itse keräämään lamput ja toimittamaan ne keräyspisteeseen, jossa vielä perittiin maksu jätteen vastaanottamisesta. Vuokralainen ehdotti lampun hankintahintaan sisällytettäväksi pantin, koska tämä kasvattaisi kierrätysprosenttia.

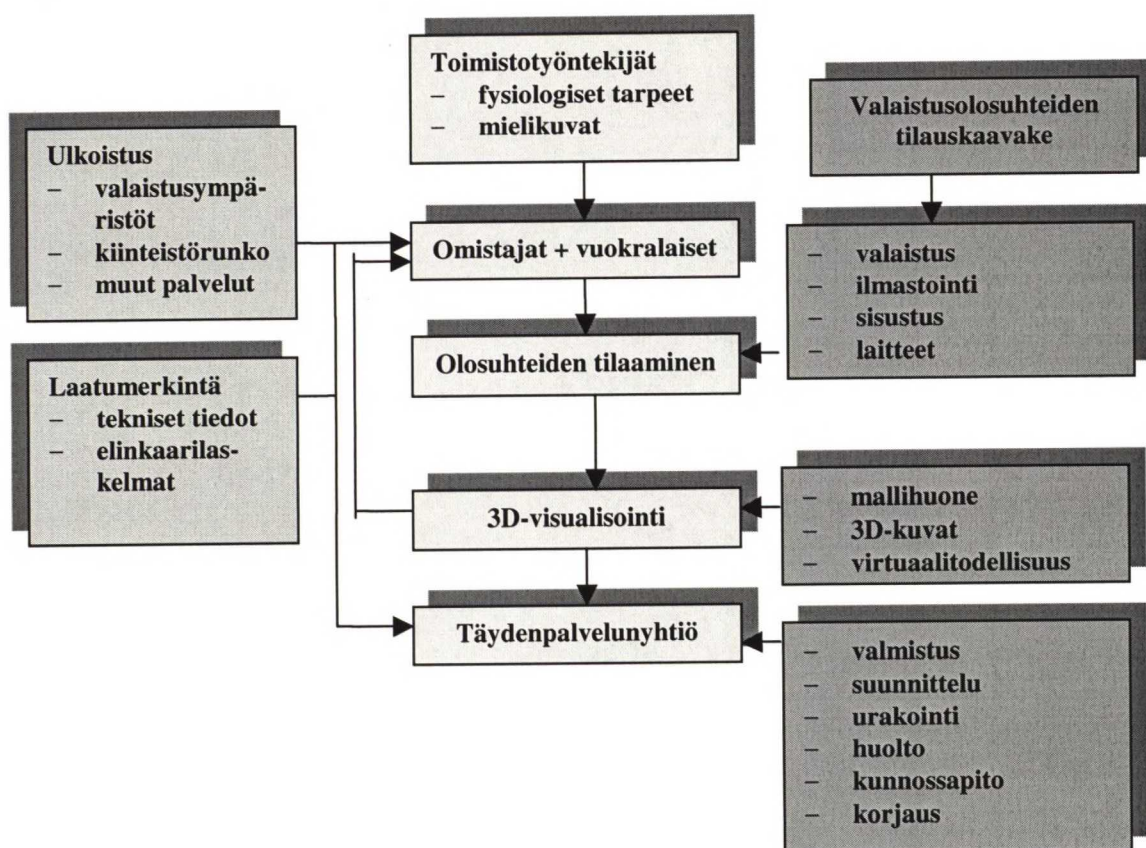
4.3.12 Vuokralaisten parannusehdotukset

Muutama vuokralainen toivoi valaistustuotteiden valmistajien ottavan tuotteiden elinkaariajattelun paremmin huomioon. Muutama vuokralainen piti halogeenivalaisinjärjestelmien ylläpitoa liian kalliina, koska lampujen kannat paloivat käyttökelpottomiksi neljässä vuodessa.

5 Johtopäätökset ja suositukset

5.1 Omistajaosion johtopäätökset

Kuvassa 33 on esitetty kiinteistön olosuhteiden muodostuminen tilaajan kannalta.



Kuva 33. Kiinteistön olosuhteiden muodostuminen tilaajan kannalta.

Sijoittajaomistajia kiinnosti pääosin taloudelliset tekijät, sillä heille kiinteistöjen omistus oli puhdasta liiketoimintaa. Käyttäjäomistajille oli tärkeää valaistuksen tarkoituksen mukaisuus. Kiinteistöjen omistus ammattimaistuu ja erikoistuu koko ajan, jolloin osasta nykyisistä käyttäjä- ja sijoittajaomistajista tulee tulevaisuudessa kiinteistökehitys- ja sijoitusyhtiöiden osakkeiden omistajia. Täten tulevaisuudessa valaistus- ja sähköalan valmistajien tärkeänä markkinointikohteena tulee olemaan juuri nämä yhtiöt. Tulevaisuudessa tulee olemaan edelleen käyttäjäomistajia mutta he ovat maallikoita valaistusasioissa. Nämä käyttäjäomistajat haluavat tilata vain olosuhteita. Täten valaistus- ja sähköalan valmistajilla tulee olemaan haasteena, kuinka markkinoida tuotteitaan käyttäjäomistajille. Valaistus- ja sähköalan valmistajien tulee osata kertoa konkreettisesti kuvien, taulukoiden ja laskelmien avulla, mitä rahallista ja imagollista hyötyä omistaja voi saavuttaa investoidessaan valmistajien tuotteisiin. Täten investointi- ja käyttökustannukset pitäisi pystyä esittämään mahdollisimman tarkasti ja luotettavasti ajan funktiona muun muassa annuiteettimenetelmällä. Tämä tarkoittaa entistä tiiviimpää yhteistyötä suunnittelun, urakoinnin, huollon ja valmistajien kesken, jotta käyttäjäomistajat saavat haluamiaan olosuhteita. Globaalisenä etuna tässä on

tuotantoketjun toiminnan tehostuminen, koska tuotantoketjun palaset asettuvat kiinteämmin paikoilleen. Tämä saattaisi lisätä myös kiinteistöjen turvallisuutta.

Omistajien mukaan etenkin liiketilojen suuret vuokralaiset tulevat investoimaan tulevaisuudessa yhä enemmän valaistukseen. Tämä tarkoittaa kasvavia markkinoita valaistustuotteiden valmistajille.

Valaistustuotteiden kilpailutekijöitä ovat

- pitkäikäisyys
- matala energiankulutus
- helppo huollettavuus
- nopea asennettavuus
- hyvä saatavuus ja taattu myös tulevaisuudessa
- alhaiset ylläpitokustannukset
- kohtuullinen investointihinta
- kotimaisuus (saatavuus tulevaisuudessa varmempaa)
- hyvä laatu
- hyvä tuoteseloste (teknisesti kattava, selkeä ja yksinkertainen)
- takuu
- elinkaarilaskelmat
- nopea toimitusaika.

Valaistuksella oli hyvin suuri merkitys kiinteistön laadukkuuteen omistajien mielestä mutta vain jonkun verran vuokran suuruuteen. Tämä on positiivinen tieto valmistajien ja myös jonkin verran vuokralaisten kannalta. Jos valmistajat lisäisivät mainontaa, valaistuksen taso voisi nousta myös tätä kautta.

Globalisoitumisen seurauksena hyödykkeiden, ihmisten, pääomien likviditeetti kasvaa tulevaisuudessa [Riihimäki M. ym. 2002 s. 14]. Tämä luo paineita omistajille ja vuokralaisille. Osaamisen saaminen Suomeen ja sen täällä pitäminen on osaltaan riippuvainen rakennus- ja kiinteistöklusterin kyvystä vastata syntyviin haasteisiin. [Riihimäki M. ym. 2002 s. 67] Tämä parantaa valmistajien markkinoita, koska omistajat, vuokralaiset ja kiinteistöpalvelujen tuottajat joutuvat investoimaan tuotteisiin ja palveluihin yhä enemmän.

5.2 Omistajaosion suositukset

5.2.1 Olosuhteiden tilaaminen

Tulevaisuudessa varsinkin käyttäjäomistajat ja vuokralaiset haluavat tilata vain olosuhteita saneeraus- ja uudisrakennuksien tapauksissa kuvan 33 mukaisesti. Tilattaviin olosuhteisiin sisältyisivät valaistusympäristöolosuhteet mutta myös muut sisäilmasto- ja turvallisuusolosuhteet. Tilauspalvelun tarjoaisivat täydenpalvelunyhdytöt, joihin kuuluisi tuotteiden valmistus, suunnittelu, urakointi, huolto, kunnossapito ja korjaus. Valaistusolosuhteiden tilaamisessa voisi käyttää taulukkoa C.1 liitteessä C.

5.2.2 Valaistuksen laatumerkintä

Tulisi kehittää kiinteistön sisäilmaston laatumerkintä. Kiinteistön sisäilmaston ja siihen liittyvään valaistuksen laatumerkintään voisi sisältyä valaistuksen tekninen laatutaso ja ympäristöluokitus. Tekniseen laatutasoon sisältyisi valaistuksen tärkeimmät ominaisuudet arvoineen. Ympäristöluokitukseen sisältyisi tuotteiden elinkaarilaskelmat. Tämä tarkoittaisi kiinteistöjen omistajien, vuokralaisten, Teknillisen korkeakoulun, Suomen valoteknillisen seuran, Motivan ja teollisuuden yhteistyötä. Tämä olisi kaikkien osapuolten etu.

Laatumerkinnän, tuotteen konseptoimisen ja tuotteistamisen tarkoituksena on lisätä markkinoita helpottamalla kysynnän ja tarjonnan kohtaamista. Tuotteistaminen myös luo mielikuvia ja tarjoaa elämyksiä käyttäjälle. Tuotteistaminen tuo imagoarvoa omistajalle ja käyttäjälle. Tulevaisuudessa omistajat ja vuokralaiset tulevat ottamaan tuotteiden elinkaarikustannukset osaksi investointipäätöksiä.

5.2.3 Valaistuksen ulkoistus ja valaistusympäristöjen tuotteistaminen

Valaistuksen ulkoistusta voisi tutkia lisää, koska omistajat ja vuokralaiset tulevat tulevaisuudessa ulkoistamaan yhä enemmän palveluja. Tämä tarkoittaisi kiinteistöjen omistajien, suurien vuokralaisten, teollisuuden, sähkö- ja valaistussuunnittelijoiden ja huoltoyhtiöiden yhteistyötä.

Valaistusympäristöjä voisi tuotteistaa, jolloin niiden markkinointi olisi helpompaa. Erityisesti yksinkertaisia valaistusympäristöjä voisi tuotteistaa, kuten myymälävalaistus mutta myös erilaisia aula-, kokous-, työ- ja yhteistilojen valaistusympäristöjä. Myös erilaiset teemavalaukset aula-, käytävä-, ruokala- ja yhteistiloihin voisivat olla järkeviä.

Konseptin tai brandin nimi tekee siitä ulospäin tunnistettavan [Riihimäki M. ym. 2002 s. 57]. Kerran luotu konsepti voi olla pienin muutoksin monistettavissa toiseen paikkaan [Riihimäki M. ym. 2002 s. 57]. Tämä toisi sitä enemmän säästöjä mitä useampaan paikkaan tuote saadaan monistettua. Tuotteistuksen kautta saataisiin lisäarvopalveluita markkinoille, vaikka niiden kysyntä saattaisi olla alussa vähäistä [Riihimäki M. ym. 2002 s. 56].

Omistajat ja vuokralaiset voisivat ostaa tai vuokrata valaistusympäristötuotteita tiettyihin osiin kiinteistöä. Valaistusympäristötuotteet voisivat olla myös laaja-alaisia ja tarkasti räätälöityjä. Tällöin valaistuslalle syntyisi uusia palvelun tuottajia, jotka tuottaisivat näitä valaistusympäristötuotteita. Tämä lisäisi valaistuksen arvostusta ja parantaisi tuotteiden kysyntää.

Synergiaetujen merkitys eri organisaatioiden välillä on kiinteistökonsepti ajattelun ydin [Riihimäki M. ym. 2002 s. 63]. Kiinteistökonseptien yleistyessä tilojen käyttö tehostuu vuokralaisten kesken. Vuokralaiset ja omistajat saavuttavat näin säästöjä. Kiinteistökonseptin vuokralaiset ja omistajat voivat yhteisesti investoida yhteisiin valaistusympäristötuotteisiin muun muassa kokous- ja ruokalataloissa. Muodostuu yhteinen imago ja yhteenkuuluvuuden tunne lisääntyy. Näin tiloista tulee laadukkaampia ja tämä edistää tuotekehitystä ja parantaa käyttäjien viihtyvyyttä.

Vahva kiinteistöbrandi helpottaa vuokrasuhteiden solmimista. Vahva kiinteistöbrandi vaikuttaa myös siellä toimivien vuokralaisten imagoon helpottaen rekrytointia. [Riihimäki M. ym. 2002 s. 63]

5.2.4 Mallihuoneen tuotteistus

Mallihuoneen tuotteistamisen voisivat aloittaa yhteistyössä esimerkiksi TKK, VTT, Motiva, TEKES ja YIT. Mallihuoneet pitäisivät olla muunneltavia. Mallihuoneyhtiön materiaalin saanti olisi taattu. Valmistajat saisivat omia tuotteitaan esille ja parantaisivat markkinaosuuttaan.

5.2.5 Valaisinsuunnittelu

Valaisin tulisi nähdä valaisinsuunnittelussa suhteessa toimintaympäristön teemaa ja kiinteistöbrandiä [Riihimäki M. ym. 2002 s. 63] eikä erillisenä komponenttina. Valaisinsuunnittelussa tulisi ottaa huomioon luotavat mielikuvat, käyttäjien arvomaailma, tarpeet, tausta, työtyyppi ja ikäjakama, päivänvalon käyttö, arkkitehtuuri, huonekalut ja tilan pintamateriaalien värit.

5.2.6 Kiinteistöjen energiakulutuskartoitus

RAKLI, TKK, Motiva ja teollisuus voisivat tehdä Suomen kiinteistöistä energiankulutus kartoituksen. Mukana voisivat olla myös kiinteistössä käytetyt materiaalit ja laitteet ja niiden ympäristöselosteet. Laiteselostuksessa tulisi olla mukana ainakin valaistuksessa käytetyt laitteet. Tutkimuksessa olisi eritelty muun muassa valaistuksen kuluttama energia, luonnonvalon hyödyntämistehokkuus ja kiinteistötyyppi. Energiankulutustulokset voisi esittää keskiarvoon suhteutettuna ja absoluuttisina. Tulokset pitäisi olla reaaliaikaisina julkisesti Internetissä, jotta niiden vertailu olisi mahdollista. Tulosten reaaliaikaisuus ja julkisuus olisivat keskeisiä tavoitteita. Näin omistajat ja vuokralaiset näkisivät kunkin kiinteistön energian kulutuksen. Tämä lisäisi kilpailua omistajien välillä. Tämä parantaisi kiinteistömaailman julkisuuskuvaa. Tuloksista hyötyisivät vuokralaiset ja teollisuus.

5.2.7 Valaistusalan tiedoitustilaisuuDET

Teollisuuden, TKK:n, VTT:n ja Suomen valoteknillisen seuran pitäisi järjestää yhteisiä vapaamuotoisia valaistusalan tiedoitustilaisuuksia omistajille, vuokralaisille ja toimistotyöntekijöille. Tämä poistaisi alalla vallitsevia uskomuksia, auttaisi eri osapuolia ymmärtämään paremmin toisiaan ja nopeuttaisi teollisuuden tuotekehitystä.

5.2.8 Selvitykset valaistuksen automatisoinnin järkevyydestä

Eri valmistajien kannattaisi tehdä yhteistyössä tieteellisesti yleispäteviä tutkimuksia valaistuksen automatisoinnin taloudellisesta kannattavuudesta. Niissä tulisi esittää muun muassa energiankulutussäästöt, takaisinmaksuajat ja arvioida aineettomien hyötyjen suuruuksia. Näitä tuloksia voitaisiin käyttää mainonnassa ja tiedoitustilaisuuksissa.

5.2.9 Tuotteiden hankintahinnat

Valmistajien pitäisi saada vakiovalojärjestelmien ja LON:n hankintahinnat selvästi alhaisemmiksi.

5.2.10 Tuotteiden kestoikä

Lamppuvalmistajien pitäisi pystyä pidentämään erityisesti liikerakennuksissa käytettävien lamppujen polttoikiä noin 27000 käyttötuntiin.

5.2.11 Markkinointi

Valaisinvalmistajien kannattaisi suunnata kohdevalaisimien markkinointi lähinnä vuokralaisille ja yleisvalaisimien markkinointi lähinnä omistajille.

Valmistajien tulee panostaa tuotteiden markkinoinnissa mielikuvien, tunnettavuuden ja turvallisuuden syntymiseen. Valaisinvalmistajien olisi parannettava tuoteselostuksien tasoa teknisempää suuntaan ja lisättävä näiden tiedon määrää. Näissä tuoteselostuksissa tulisi olla valonjakokäyrät, konkreettinen asennustapa, valaisimen paino, elinkaarilaskelmia, tuotteen eri kohdissa käytetyt materiaalit, liitäntälaitteiden ja liittimien paikat. Nämä tuoteselostukset tulisi suunnata ammattiomistajille. Maallikko- ja käyttäjäomistajille tulisi suunnitella selkeät ja yksinkertaiset tuoteselosteet, joissa olisi taulukoitu investoinnin hankinta- ja käyttökustannukset ajan funktiona. Valmistajien tulisi testata valaisimia ja lamppeja mahdollisimman todellisissa käyttöolosuhteissa, jotta saataisiin mahdollisimman todellisia valovirta ja elinikä arvoja. Tämä on hankalaa mutta sitä pitäisi kehittää.

Valmistajat voivat lisätä tuotteiden kysyntää vetoamalla ympäristöarvoihin ja lisäämällä tiedon määrää vuokralaisille ja omistajille.

Tuoteselosteissa olisi pyrittävä selvittämään tuotteen edut suhteessa muihin mahdollisesti halvempiin lähes vastaaviin tuotteisiin verrattuna. Valmistajien kannattaisi miettiä tarkemmin valaisinmateriaaleja. Muovi on halpaa ja kevyttä mutta sen pitää myös kestää.

Valmistajien tulisi lisätä mainontaa vakiovalojärjestelmien, LON:n ja erityisesti DALI:n suhteen. Valmistajien tulisi keskittyä erityisesti tiettyjen liiketilojen vakiovalojärjestelmien mainonnan tehostamiseen, koska näissä tiloissa vakiovalojärjestelmillä voidaan saada merkittäviä säästöjä sähkön kulutuksessa. LON:n luotettavuutta pitäisi parantaa.

5.2.12 Sähköasennusjärjestelmä

Kuten tiedetään, kiinteistöjen sähköjärjestelmien asennustekniikka on menossa 'plug and play'-tyyppiseen suuntaan. Tämä koskee myös valaisinten asennusta tai ainakin valaisimen kytkemistä jänniteverkkoon pistotulppaliittimellä valaisinpistorasiaan. Tätä suuntausta voisi jatkaa edelleen siten, että kaikki sähkökomponentit (pistorasiat, kytkimet ja jakokeskukset) sähköjohtoja lukuun ottamatta olisivat pistotulppaliitännäisiä. Näiden komponenttien jännitteelliset osat eivät saisi olla käsin

kosketeltavissa. Myös liittimet tulisi olla asennettavissa vain yhdellä tavalla. Täten asennusvirheet, kuten maadoitusvirheet tulisi eliminoida paremmin.

Asennustyö olisi järkevintä tehdä mahdollisimman pitkälle tehtaassa ja jättää kaikkein välttämättömimmät asennukset työmaalle. Ainoastaan ryhmä- ja nousujohtot pitäisi erikseen katkaista sopivan pituisiksi työmaalla ennen asennusta johtohävikin minimoimiseksi. Asentaja voisi kuitenkin työmaalla erikoistyökalun avulla asentaa mitatun johdon molempiin päihin 'plug and play'-liittimet. Asennustyön ihanne olisi, ettei asentaja tarvitsisi kuin yhden sähkötyökalun, jolla hoituisi johdon katkaisu ja liittimien asennus. Asennustyö voitaisiin ainakin osittain tehdä jännitteellisenä. Tämä kaikki parantaisi sähköjärjestelmän muunneltavuutta, nopeuttaisi asennettavuutta ja purettavuutta työmaalla, alentaisi asennusvirheiden mahdollisuuksia ja alentaisi tarvittavaa asentajan koulutusvaatimuksia. Kaikki tämä alentaisi kuluja.

Valaisimet pitäisi olla helposti asennettavissa ja irrotettavissa eikä kiinnitys jälkiä saisi juuri jäädä. Tämä tarkoittaisi valaisinvalmistajien kannalta uudenlaista pinta-asennustekniikkaa.

5.2.13 Huoltokoura

Yleisvalaisimien huoltoon voisi kehittää 'huoltokouran' korkeisiin liike- ja toimistotiloihin. Huoltokouran avulla lampun tai valaisimen saisi alas ilman huoltolavasyhteimiä. Valaisin tulisi olla kiinnitetty istukkaan, kuten kappaleessa 4.1.12.7 esitettiin. Lampun tai valaisimen saisi irti istukasta kiinnittämällä kouran kohteeseen ja työntämällä kohdetta ylöspäin lukituksen avaamiseksi.

5.3 Toimistotyöntekijäosion johtopäätökset

Valaistuksen vaikutus toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyteen oli keskimäärin suuri. Voidaan arvelia, miten suuri vaikutus valaistuksella oli työtehoon. Epäilemättä työviihtyvyys ja työtehokkuus korreloivat keskenään. Valaistuksen suhdetta työtehoon olisi hyvä tutkia jatkossa. Jos kaikki tutkimukseen osallistuneet toimistotyöntekijät olisivat työskennelleet pitkään teoreettisen optimimaalisessa valaistusympäristössä, valaistuksen merkitys työviihtyvyyteen olisi arvostettu ehkä pienemmäksi. Optimaaliseen valaistukseen ei ehkä kiinnittäisi huomiota eikä sitä osaisi täten arvostaa. Jos toimistotyöntekijä tunsii työskentelevänsä vanhanaikaisessa valaistuksessa niin hänen työviihtyvyytensä saattoi alentua, koska hän saattoi olettaa, ettei häneen ole panostettu. Valaistus on täten hyvin tärkeä osa toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyttä.

Kaihtimien ja verhojen säätöaktiivisuus oli huomattavasti suurempi kuin valaistuksen säätöaktiivisuus pääte- ja paperityön välillä. Voidaankin väittää, että työhuoneen kaihtimien ja verhojen säätömahdollisuus on tärkeämpää kuin keinovalaistuksensäätömahdollisuus.

Yleisvalaisimien häikäisystä oli selvästi eniten haittaa työhuoneessa. Tähän oli ehkä syynä erot läsnäoloaikojen pituuksissa, työtehtävän vaativuudessa ja valaistussuunnittelussa. Toisin sanoen toimistotyöntekijät sietivät ilmeisesti valaistusepäkohtia paremmin sellaisissa tiloissa, joissa työskentelyn intensiivisyys, lukemisen tarve ja läsnäoloaikojen pituudet olivat lyhyempiä.

Toimistotyöntekijöille oli eniten haittaa epäsuoran valaistuksen vähyydestä työhuoneessa. Syynä tähän oli syynä muun muassa halukkuus vähentää yleisvalaisimien aiheuttamaa häikäisyä. Toisaalta toimistotyöntekijöiden mielestä epäsuora valaistus loi tunnelmaa. Epäsuoraa valaistusta pidettiin hieman tärkeämpänä kuin suoraa valaistusta. Epäsuoran yleisvalaistuksen osuuden lisääminen lisää energiankulutusta mutta parantaa työtehoa. Toimistotilojen valaistuksessa tulisi olla epäsuoraa ja suoraa valoa sopivassa suhteessa, ehkä samassa suhteessa kuin ulkona päivänvalossa.

Toimistotyöntekijät pitivät työhuoneen yleisvalaisimien siirtelymahdollisuutta yllättävän tärkeänä. Tällä haluttiin ehkä hallita paremmin esto- ja kiusahäikäisyä ja harsoheijastumista työpisteen paikan vaihtuessa. Järkevämpää kuitenkin olisi, että työhuoneen yleisvalaisimet olisivat kiinteästi asennettu ja työpöytä- ja jalkavalaisimilla järjestettäisiin kohdevalaistus, koska toimistotyöntekijöille työpöytälampan tarve oli suuri. Täten toimistotiloja ei voi suunnitella pelkästään yleisvalaistuksen varaan. Toimistojen työhuoneiden suunnittelussa olisikin ehkä paremmin huomioitava tämä seikka. Lisäksi työpöytävalaisimia valmistavien valaisinvalmistajien olisi pidettävä mielessä, että työpöytävalaisimet olisivat helposti säädettäviä, vähän tilaa vieviä ja tyylikkaita.

Toimistotyöntekijät pitivät päivänvaloa yllättävän vähän miellyttävimpänä valonvärinä. Se oli varmaankin kesällä mieluisin valonväri mutta talvella saattoi hyvinkin kellertävät valonvärit olla mieluisimpia.

Toimistotyöntekijät pitivät valaisimien miellyttävää ulkonäköä tärkeimpänä yhteistiloissa ja vähiten tärkeinä työtiloissa. Yhteistiloissa oli ilmeisesti esteettinen viihtyvyys tärkeämpää kuin työtiloissa. Työhuoneessa ei saisi olla ilmeisesti liikaa ärsykeitä, jotka veisivät liikaa huomiota työnteosta.

Toimistotilojen pintavärit pitäisivät olla aika vaaleita. Tämä olisi myös energiataloudellisesti edullista. Vaaleat sävyt antavat tilasta myös avaramman vaikutelman.

Toimistotyöntekijöillä oli aika hyvä valaistuksen hintatietous. Tämä oli hieman yllättävää. Varsinkin toimistovalauksen energiankulutuksen hintatietous oli yllättävää. Tämä johtuu varmaankin tutkimukseen osallistuneiden toimistotyöntekijöiden korkeahkosta keski-ikästä. On tietysti hyvä, että toimistotyöntekijät tietävät valaistuskomponenttien ja energiankulutuksen hintatasosta.

5.4 Toimistotyöntekijäosion suositukset

Valaistussuunnittelijoiden ja valmistajien tulisi ottaa tulevaisuudessa selvästi paremmin huomioon toimistotyöntekijöiden yksilöllisyys. Toimistotilojen valaistus pitäisi suunnitella mahdollisimman huomaamattomaksi ja mahdollisimman vähän säätöä tarvitseväksi. Toisaalta työhuoneiden valaistuksessa tulisi olla riittävästi säätömahdollisuuksia. Säätöresursseja pitäisi siis olla mutta niitä ei pitäisi juuri joutua käyttämään. Tällöin toimistotyöntekijälle tulee tunne, että hän hallitsee valaistussympäristöä. Työhuoneiden valaistus tulisi suunnitella työpisteen paikasta riippumattomaksi, koska toimistotyöntekijöillä oli erilaisia mieltymyksiä työpisteen

sijoittelussa. Muutamille toimistotyöntekijöille työpisteen paikka työhuoneessa oli tärkeämpi kuin sen valaistusominaisuudet. Täten työpisteen paikka ei ollut välttämättä optimaalinen valaistuksen suhteen.

Työ- ja kokoustilojen valaistukseen tulisi investoida laadullisesti ja rahallisesti selvästi eniten suhteessa muihin toimistotiloihin. Tämä lisää valaistuskustannuksia mutta parantaa toimistotyöntekijän työviihtyvyyttä. Täten kokonaisvaikutus voi olla hyvinkin positiivinen sekä toimistotyöntekijä, työnantajan ja valaistustuotteiden valmistajien kannalta.

Työnantajien kannattaisi sijoittaa toimistotyöntekijöiden valaistusolosuhteisiin. Valaisinvalmistajien ja valaistussuunnittelijoiden olisi hyvä painottaa valaistuksen suurta vaikutusta toimistotyöntekijöiden työviihtyvyyteen omistajille, vuokralaisille ja muille asiakkaille myynnin edistämiseksi.

5.4.1 Päivänvalon rajoitus

Valaistussuunnittelijoiden ja valmistajien tulisi kiinnittää eniten huomiota auringon ja yleisvalaisimien esto- ja kiusahäikäisyn ja harsoheijastumisen rajoitukseen. Yleisvalaisimien häikäisyneeseen voidaan vaikuttaa työpisteiden paikkojen oikealla valinnalla suhteessa yleisvalaisimiin, lisäämällä epäsuoran yleisvalaistuksen osuutta suhteessa suoraan yleisvalaistukseen, suunnittelemalla riittävästi valopisteitä tilaan, näytön ja paperin pintakäsittelytekniikoilla. Paperin- ja näyttöpäätteen pinta tulisi olla sellainen, joka ei heijastaisi sen pinnalle tulevaa valosäteilyä vaan säteily absorboituisi materiaaliin.

Toimistotyöntekijät halusivat ikkunoita mutta niistä tuleva auringon valo ei saanut aiheuttaa häikäisyä. Tässä on suuri haaste valmistajille. Ikkuna-alaa olisi helppo kasvattaa häikäisyä lisäämättä lisäämällä silmätason alapuolella olevan ikkuna-alan osuutta. Tällöin päivänvaloa saataisiin enemmän tilaan ja saataisiin lisättyä toimistotyöntekijöiden viihtyvyyttä ja vähennettyä valaistuksen käyttämän energian osuutta.

Koska manuaalikaihtimet jäivät yleensä 'kiinni'-asentoon häikäisytahtuman päätteeksi, pitäisi työviihtyvyyden ja energiasäästön lisäämisen takia keksiä ratkaisu tähän ongelmaan. Toimistotyöntekijälle oli tärkeämpää estää häikäisy kuin saada päivänvaloa.

Säädettävillä ikkunoilla on muuttuvat optiset tai termiset ominaisuudet. Optisilla ominaisuuksilla tarkoitetaan ikkunan näkyvän valon läpäisykertoimen säätömahdollisuutta. Tavallisella ikkunalla näkyvän valon (aallonpituusalue 380-780 nm) läpäisyysuhde on 75-90 % [Heimonen I. ym. 1999 s. 17]. Päivänvalon kasvaessa pienennetään läpäisykerrointa. [Heimonen I. ym. 1999 s. 24-25] Näin saadaan häikäisy estettyä. Sähkökromaattisen lasin käyttöä voidaan perustella Suomessa erityisesti jäähdytyksen investointikustannusten laskulla [Heimonen I. ym. 1999 s. 24-25].

Yksinkertaisinta olisi, jos kaihtimen säleen tai verhon materiaali olisi näkyvää valoa hajottavaa. Toisaalta ikkunassa voisi olla manuaali- tai automaattisäätöinen portaattomasti säädettävä näkyvän valon läpäisyysuhde.

Monimutkaisempi ja kalliimpi parannusratkaisu voisi olla manuaalisesti tai automaattisesti vakionopeudella liikkuva verhosuikale, kuten kuvassa B.11-1 liitteessä B on esitetty. Systeemi toimii, jos toimistotyöntekijä työskentelee riittävän pienellä alueella. Suikale voisi olla myös osittain valoa läpäisevää materiaalia ja se voisi sirottaa valoa huoneeseen. Materiaalin sirottamisasteen suuruus voisi olla sen pintaan tulevan auringon valaistusvoimakkuuden funktio. Tällöin materiaali sirottaisi valoa sitä voimakkaammin mitä suurempi olisi pinnalle tulevan valaistusvoimakkuuden arvo. Tällöin ei muodostuisi niin jyrkkiä luminanssikontrasteja tilaan. Systeemi estäisi toimistotyöntekijän silmiin kohdistuvan suoran auringon valon aiheuttaman häikäisyn muttei estäisi kokonaan auringon hajavalon pääsyä huoneeseen eikä näkymää ulos. Suikale liikkuisi siten, että se olisi aina auringon ja toimistotyöntekijän välissä. Suikale palautuisi lähtöpisteeseen saavutettuaan päätepisteen tai jos ilma olisi pilvinen tai toimistotyöntekijän ohjaamana. Systeemi mittaisi myös valaistusvoimakkuuksia rakennuksen ulkopinnoilta ja päättelisi mittaustulosten perusteella onko suoraa auringon valoa liikaa vai onko pilvistä. Systeemi pitäisi 'virittää' aina uudelleen toimistotyöntekijän työpisteen paikan vaihtuessa. Tämä on huono asia.

Toinen monimutkaisempi ratkaisu olisi muuten samanlainen kuin edellinen mutta tässä ikkuna olisi jaettu sarakkeisiin, elementteihin, joiden sirottamisaste olisi riippumaton elementtien välillä. Tällöin ei olisi liikkuvia osia. Idea on esitetty kuvassa B.11-2 liitteessä B. Elementti voisi myös olla oma erillinen sälekaihdin. Järjestelmä voisi olla PC-ohjattu. Kukin elementti voitaisiin ohjelmoida sirottamaan valoa tietyn verran tiettyyn aikaan.

Rakennuksen seinä voisi myös muodostua normaaleista ikkunoista, joissa olisi jokin edellä esitetty auringon häikäisy suojaus. Nämä ikkunat sijaitsisivat normaalilla korkeudella. Lisäksi ikkunoiden ylä- ja alapuolella voisi olla ikkunat, jotka heittäisivät päivänvaloa tilan syvempiin osiin. Valon suuntaus voisi tapahtua vaakatasossa olevilla sälepeileillä. Säleitä tulisi olla kuitenkin niin tiheästi, ettei valovuotoa tapahtuisi toimistotyöntekijän silmiä kohti. Peilit olisi suunnattu aina auringon ja tilan kannalta optimaaliseen kulmaan. Idea on esitetty kuvassa B.11-3. Tällä tavalla saataisiin tilasta valoisampi ja vähennettäisiin keinovalaistuksen tarvetta. Malli on kuitenkin teoreettinen, jonka toteuttaminen hyvällä häikäisysojauksella saattaa olla mahdotonta.

5.4.2 Valaistuksen automatisointi

Toimistotilojen valaistuksen ohjauksessa läsnäolotunnistus olisi suotavaa mutta muuten valaistuksen ohjauksen automatisointia tulisi käyttää suunnittelussa erittäin harkiten. Läsnaolotunnistimien herkkyyttä olisi parannettava. Toimistotyöntekijöille valojen syttymisnopeus aiheutti hieman tyytymättömyyttä. Työhuoneen valojen tulisi syttyä samassa kun toimistotyöntekijä huomaa tilan olevan pimeä. Täten yksi kapeakeilainen läsnäolotunnistin voisi olla heti työhuoneen oven ulkopuolella, jolloin valojen syttyminen nopeutuisi. Lisäksi toinen leveäkeilainen läsnäolotunnistin olisi työhuoneessa.

Automaattisissa systeemeissä pitää toimistotyöntekijällä aina olla myös manuaalisäätömahdollisuus, joka ohittaa automatiikan käskytyshierarkiassa. Otetaan esimerkki: toimistotyöntekijä istuu työpöytänsä ääressä auringon paistaessa kirkkaalta taivaalta. Aurinko paistaa suoraan huoneeseen mutta kaihtimet ovat nyt kiinni. Toimistotyöntekijä haluaa katsella hetken ulos ja avaa kaihtimet kokonaan

säätötangosta; uusi asetusarvo on annettu joka ei muutu kunnes toimistotyöntekijä muuttaa kaihtimien asentoa tai uusi työpäivä alkaa, jolloin kaihtimet palautuvat aamulla mitatun uuden alkuarvon mukaiseen asentoon. Tällöin toimistotyöntekijän tullessa töihin aamulla, kaihtimet ovat lähes 'oikeassa' asennossa, joita toimistotyöntekijä ehkä hieman hienosäätää.

Koska toimistotyöntekijät pitivät automaattisista sälekaihtimista ja automaattisesti tummenevista ikkunoista yhtä paljon, niin näitä voitaisiin kehittää molemmilla tavoilla ja niillä voisi olla yhtä suuret markkinat. Toisaalta automaattisesti tummenevien ikkunalasien käyttö häikäisyneustossa on arveluttavaa, koska vain 20 % toimistotyöntekijöistä piti automaattisesti tummenevaa ikkunalasia miellyttävänä ikkunalasin värinä.

5.4.2.1 Vakiovalojärjestelmä

Kun tehdään vakiovalojärjestelmiä, jossa tilaan tulevan auringon valoa rajoitetaan kaihtimien tai muiden vastaavien avulla automaattisesti, pitää toimistotyöntekijän voida helposti muuttaa asetusarvoa. Asetusarvolla tässä tarkoitetaan tilassa lähes vakiona pidettävää keskimääräistä luminanssi- tai valaistusvoimakkuustasoa. Tämä johtuu siitä, että toimistotyöntekijän valon tarve vaihtelee työpäivän aikana. Toimistotyöntekijä voisi muuttaa asetusarvoa vaikka ikkunan vieressä olevasta säätötangosta tai seinäpaneelistä. Vakiovalojärjestelmä pitäisi huoneen pintojen valaistusvoimakkuudet lähes vakiona mittaamalla jatkuvasti auringon suoran valon maksimaalista valaistusvoimakkuuskomponenttia (esimerkiksi talon katolla olevalla valokennolla) ja mittaamalla huoneen eri pisteistä valaistusvoimakkuuksia ja laskemalla näistä keskiarvo. Näiden kahden arvon suhteesta saataisiin arvo kaihtimien asennolle kunakin ajan hetkenä. Lisäksi toimistotyöntekijä voisi valita, kuinka tarkasti vakiona huoneen keskimääräinen valaistusvoimakkuus pidetään ja miten nopeasti järjestelmä saisi reagoida päivänvalon muutoksiin.

Vakiovalaistusjärjestelmän pitäisi tasoittaa luminanssimuutoksia mutta ei niin paljon, ettei toimistotyöntekijä voisi selvästi huomata niitä. Toimistotyöntekijän pitäisi saada vakiovalaistusjärjestelmä tarvittaessa helposti ja nopeasti pois päältä. Kaikkein tärkeintä kuitenkin on, että toimistotyöntekijä voi halutessaan ohittaa kaikki valaistusautomaattikasysteemit manuaaliohjauksen avulla.

5.4.3 Valaistuksen säätö

Koska valaistusta ei juuri säädetty työtyyppien välillä, olisi valaistussuunnittelijoiden suunniteltava valaistus siten, että sen säädön tarve olisi mahdollisimman pieni. Täten vältetään mahdollinen turha energiakulutus, näköväsytys ja työtehon lasku. Toimistotyöntekijällä pitää kuitenkin olla ehdottomasti tunne siitä, että hän hallitsee valaistussympäristöään eikä päinvastoin. Toimistotyöntekijällä on siis oltava mahdollisuus säätää eri valaistustekijöitä, kun valaistussysteemin säätöarvot eivät miellytä toimistotyöntekijää.

Koska seinäpaneeli oli selvästi mieluisin säätötapa lukuun ottamatta työhuoneen sälekaihtimia, tulisi säätölaitevalmistajien keskittyä pääasiassa seinäpaneelisäätöön. Suurissa kokoustiloissa kaikki säätötoimenpiteet voitaisiin keskittää seinä- tai pöytäpaneeliin. Lisäksi säätöyksikkönä voisi olla myös kaukosäädin.

Koska toimistotyöntekijät olivat iältään keskimäärin 40-49-vuotiaita, ei PC-säätö saanut tämän takia ehkä niin suurta kannatusta kuin olisi odottanut. Tulevaisuudessa ja nykyisten alle 30-vuotiaiden PC:hen tottuneiden toimistotyöntekijöiden keskuudessa PC-säätö saattaisi olla kuitenkin hyvä säätötapa. PC-säädön ja muidenkin säätötapojen yhteydessä pitäisi kuitenkin aina olla rinnalla seinäpaneelisäätö, joka ohittaisi muut säädöt käskytyshierarkiassa. PC-säädön etuna muihin säätötapoihin olisi, että toimistotyöntekijä voisi säätää valaistusominaisuuksia nousematta tuoliltaan, jolloin säätöominaisuuksia tulisi ehkä enemmän käytettyä. Toinen etu olisi, että toimistotyöntekijä on säädön kannalta optimaalisimmassa paikassa eli hän istuu työtuolillaan. Etuna voisi olla myös, että toimistotyöntekijä voisi räätälöidä valaistuskäyttöliittymän itselleen sopivaksi. Toimistotyöntekijä voisi tehdä omia tilanneohjauksia erilaisille valaistustilanteille. Etuna voisi olla myös, että PC-säätöön voisi liittää opastavan valaistuksen säädön niille toimistotyöntekijöille, jotka eivät ole perehtyneet valaistusalaan. Täten PC-säätö olisi huomattavasti informatiivisempi ja ohjaavampi verrattuna muihin säätötapoihin. PC-säätö voisi olla osa esimerkiksi Dali-valaistuksensäätöjärjestelmää.

Toimistotyöntekijän ei tarvitse pystyä säätämään valaistusta käytävillä ja auloissa. Ainoastaan yö- ja viikonloppuvalaistusta toimistotyöntekijä voisi ohjailla käytävätiloissa siten, että hänellä olisi valittavanaan 'himmeän'- ja 'normaali'-valaistuksen välillä. Työajan ulkopuolella valot syttyisivät läsnäolotunnistuksella oletuksena himmeävalaistus. Halutessaan lisää valoa, toimistotyöntekijä voisi seinäpaneelistä kytkeä normaalivalaistuksen päälle. Himmeävalaistuksessa pitäisi nähdä kulkea turvallisesti.

Yleisvalaisinten valaistusvoimakkuuksien säätömahdollisuudella oli selvästi suurin merkitys kokoustiloissa suhteessa muihin tiloihin. Syynä tähän oli ehkä erilaisten kokoustilanteiden vaatima hyvinkin erilainen valaistus. Eri kokoustilanteita ovat muun muassa paperi-, piirtoheitin-, fläppitaulu- ja videotykkiesitykset. Muissa tiloissa valaistustilanteet eivät vaihtelee yleensä näin paljon. Valaistussuunnittelun kannalta tämä tarkoittaa sitä, että säätömahdollisuuksia on oltava erityisesti kokoustiloissa. Kokouksissa valaistusta säätävän toimistotyöntekijän tulisi kiinnittää huomiota siihen, ettei aiheuta liian suurta luminanssikontrastia muun muassa videotykkiesitysten aikana pimentämällä tilaa liiaksi. Tätä haittaa voitaisiin vähentää valmiiksi ohjelmoitujen valaistustilanteiden avulla, jolloin toimistotyöntekijän kokemattomuus valaistusasioissa tulisi eliminoidua.

Työhuoneissa, joissa oli useampi toimistotyöntekijä, ongelmia saattoi aiheutua valon määrän tarpeen erilaisuudesta toimistotyöntekijöiden kesken. Täten mitä lähempänä toimistotyöntekijät ovat toisiaan, sitä kohdistetumpaa valon pitäisi olla. Pohjavalaisuksena voisi toimia valaistusvoimakkuudeltaan säädettävä himmeäkö osittain epäsuora yleisvalaistus, jonka valaistusvoimakkuuden toimistotyöntekijät voisivat säätää vähiten valoa tarvitsevan toimistotyöntekijän mukaan. Kohdevalaisimilla toteutettaisiin loput valontarpeesta kullekin toimistotyöntekijälle erikseen.

Valaistusvoimakkuutta olisi hyvä pystyä säätämään portaattomasti, jotta valon tasaisuus olisi hyvä koko tilassa. Jos valaistusvoimakkuutta säädetään ensisijassa sammuttamalla osa valaisimista, valon tasaisuus on huononee ja syntyy helposti liian suuria luminanssikontrasteja.

Eräs vaihtoehto tulevaisuuden valaistuksen säätöön voisi olla sumean logiikan ja oppivien järjestelmien yhdistelmä. Nämä molemmat säätötavat ovat jo yleisesti käytössä. Järjestelmällä voisi olla kaksi päätilaa; täysin automaattinen tila ja ehdottava tila. Automaattisessa tilassa järjestelmä ohjaisi yksinään säätötapauksia. Pääasiassa toimittaisiin kuitenkin ehdottavassa tilassa, muutamia säätötoimenpiteitä lukuun ottamatta kuten toimistotyöntekijän läsnäolon toteaminen. Nämä vakiotoimenpiteet hoidettaisiin sumean logiikan ohjelmoinnilla. Esimerkiksi sumean logiikan tyyliin: *‘jos toimistotyöntekijä on poissa ja aurinko paistaa niin kaihtimet on kiinni’*. Sumean logiikan ohjelmointi kävisi kätevästi ainakin Matlab 6.0 ohjelmistolla [Matlab 6.0 online manuaali 2002]. Ehdottavassa tilassa järjestelmä ehdottaisi toimistotyöntekijältä opittujen tietojen perusteella tiettyjä säätötoimenpiteitä ja toimistotyöntekijä voisi halutessaan vahvistaa toimenpiteen lähinnä PC:n avulla. Tässä tilassa järjestelmä muistuttaisi toimistotyöntekijää. Toimistotyöntekijäprofiiliin pitäisi voida tehdä myös aktiivisesti muutoksia.

Tulevaisuuden työhuoneissa voisi olla hyvinkin portaattomasti säädettävä valaistusvoimakkuus yleis- ja kohdevalaisimille. Työhuoneiden valaistusvoimakkuudet mitoitettaisiin suunnitteluvaiheessa huippuarvojen mukaan. Tällöin toimistotyöntekijä voisi säätää valaistuksen kuhunkin tilanteeseen sopivaksi. Energiankulutus tuskin lisääntyisi merkittävästi, sillä toimistotyöntekijällä olisi mahdollisuus säätää valaistusvoimakkuudet kuhunkin tilanteeseen sopivaksi, joka saattaisi olla välillä alle normitason ja välillä yli normitason.

Läsnäolotunnistus tulee mitä ilmeisemmin yleistymään tulevaisuudessa. Tällöin toimistotyöntekijän ei tarvitse enää huolehtia valojen sytytyksestä ja sammutuksesta. Seinäpaneeli voisi tällöin olla lähes kasvojen tasalla eli noin 1,5 metrin korkeudella. Valaistuksen ohjaus olisi tällöin toimistotyöntekijälle helpompaa, koska hän näkisi selvemmin, mitä kytkimien tai säätöpyörien kohdalle on kirjoitettu tai kuvitettu. Perinteisestihän valonohjauskytkimet ovat olleet ovien vieressä seinässä käden korkeudella eli noin 1,2 metrin korkeudella. Tällöin valot saadaan sytytettyä huoneeseen tultaessa heti ja sammutettua huoneesta lähdettäessä. Tulevaisuudessa sytytys- ja sammutustarvetta ei enää ole, joten ohjauksen paikka voisi olla seinäpaneelin lisäksi myös muualla eli mahdollisimman lähellä istuvaa toimistotyöntekijää. Ohjaus voisi tapahtua täten PC:n avulla tai langattomasti toimistotyöntekijän valitsemaan kohtaan asennetulla säätöyksiköllä. Langaton säätöyksikkö voisi sijaita vaikka toimistotyöntekijän työtuolin viereisessä seinässä käden ulottuvilla tai se voisi olla upotettu työpöytään.

Eräs vaihtoehto valojen ohjaukseen voisi olla myös kulkukorttiin istutettu pieni radiolähetin. Vastaanottoantenneja olisi eri tiloissa. Tämä korvaisi muun muassa läsnäolotunnistimet.

5.4.3.1 Valonväri

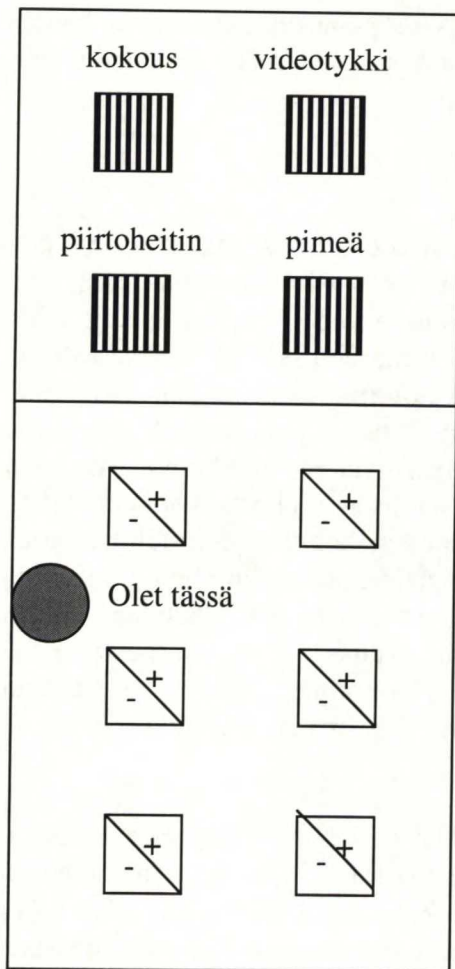
Valonvärin säädön voisi tulevaisuudessa toteuttaa ledi-tekniikan avulla. Valaisin muodostuisi punaisista, vihreistä ja sinisistä ledeistä. Eri väriset ledit olisi sijoitettu matriisimuotoon mielivaltaisesti. Valonväriä voitaisiin vaihdella laajalla spektrialueella säätämällä eri värikomponenttien suhteellisia osuuksia. Valonvärin säädön voisi kenties toteuttaa myös korjaamalla loistelamppujen valonväriä. Tällöin

loistelamppuyleisvalaisimeen olisi lisätty riittävä määrä punaisia, vihreitä ja sinisiä ledejä. Ledien eri värikomponenttien suhteellisia osuuksia säätämällä voitaisiin vain hieman korjata valonväreä.

5.4.4 Kokoustilat

Rikkoutuneiden lamppujen ongelman voisi hienoissa kokoustiloissa ratkaista siten, että valopisteitä olisi niin paljon, että toimistotyöntekijä ei havaitsisi muutamien lamppujen rikkoutumista valon tasaisuuden eikä luminanssien muutoksena. Täten valaistus tulisi olla ylimitoitettu valaistusvoimakkuuksien suhteen. Ylimitoitetussa valaistuksessa olisi myös se etu, että voitaisiin kompensoida lamppujen valovirran alenema ajan funktiona. Tilan valaistus vaatisi vakiovalojärjestelmän tai kalibraatiojärjestelmän. Kalibraatiojärjestelmä kalibroisi itsensä tietyin ajan välein mieluiten yöaikaan sytyttämällä valot päälle ja mittaamalla keskimääräisen valaistusvoimakkuuden. Toisaalta rikkoutuneiden lamppujen ongelmaan voitaisiin kehittää järjestelmän, joka tarkkailisi valaisimien tilaa ja ilmoittaisi automaatiokeskukselle heti viallisista valaisimista. Valaisimessa voisi olla myös älykkyyttä, että se lähettäisi viestin keskukselle hieman etukäteen tulevasta viasta. Tämä tekisi tarpeettomaksi huoltomiesten huoltokierrokset toimistotiloissa. Huoltomies kävisi ainoastaan vaihtamassa uuden lampun tilalle. Tämä vähentäisi myös huoltokustannuksia kiinteistön omistajan näkökulmasta.

Yleisvalaisimien ryhmittelyverkon tiheys pitäisi olla tarpeeksi suuri. Ryhmittelykytkimet tulisi olla esimerkiksi tilan etuosan, keskiosan ja takaosan yleisvalaisimille selvästi ja loogisesti ryhmiteltynä ja kytkimissä pitäisi olla jokin selvä opastava teksti, ettei säätö olisi pelkän kokeilun varassa. Haluttuun valaistustilanteeseen olisi päästävä mahdollisimman nopeasti. Kytkinten nappulat pitäisi olla riittävän isoja ja näkyviä. Säätöjärjestelmän ohjauspaneeli pitäisi olla sellainen, että toimistotyöntekijä pystyisi käyttämään sitä vaikka ei olisi koskaan nähnytkaan sitä. Käyttöliittymän pitäisi olla mahdollisimman selkeä ja yksinkertainen. Kytkimien ryhmittelyn pitäisi vastata mahdollisimman intuitiivisella ja loogisella tavalla valaisimien ryhmittelyä. Kun kytkinten ryhmittely vastaa valaisimien ryhmittelyä, niin kytkinpaneelissa voidaan käyttää yksinkertaisesti *'olet tässä'*-tarramerkintää osoittamaan kiintopistettä valaistuksen ohjauksessa. Eräs mahdollinen valaistuksen säätöpaneelimalli voisi olla kuvan 34 mukainen. Paneelin yläreunassa olisi esiohjelmoidut valaistustilanteet eri valaistustilanteita varten. Paneelin alareunassa olisi hienosäätönä portaattomasti säädettävä valaistusvoimakkuus eri osille tilaa. Hienosäätö ei kuitenkaan vaikuttaisi esiohjelmoitujen kytkimien asetusarvoihin. Tällä tavalla päästäisiin haluttuun valaistukseen ehkä nopeammin.



Kuva 34. Kokoustilan säätöpaneeli. Ylhäällä tilanneohjaus ja alhaalla valaistusvoimakkuuden portaaton hienosäätö.

Hienossa kokoushuoneessa voisi jokaisella toimistotyöntekijällä olla oma kohdevalaisin, jota hän voisi säätää. Kohdevalaisimen valonjako tulisi olla hyvin kapea, jotta se ei häiritisi muita toimistotyöntekijöitä. Pöydänpinta voisi olla tummahko ja mattapintainen, jotta kohdevaloista ei syntyisi häiritseviä heijastuksia esimerkiksi kalvoesitysten aikana. Myös esitelmöitsijällä voisi olla oma kohdevalaisin. Kohdevalaisin voisi olla silmien alapuolella oleva pöytävalaisin tai katossa oleva kapeakeilainen kohdevalaisin.

Kokoustila pitäisi pystyä pimentämään lähes täydellisesti muun muassa videotykkiesitysten ajaksi. Kaihtimet päästävät valoa läpi aina hieman mutta pimennysverhot estävät päivänvalon pääsyn tilaan lähes täysin. Täten sälekaihtimien käyttö kokoustiloissa on arveluttavaa.

Kokoustilassa luetaan papereita ja saatetaan käyttää kannettavia tietokoneita. Täten esto- ja kiusahäikäisystä ja harsoheijastumisesta saattaa tulla ongelmia. Täten yleisvalaistuksen pitäisi olla epäsuoraan yleisvalaistukseen painottunut.

Yritysten johdon ja valaistussuunnittelijoiden kannattaisi kiinnittää kokoustilojen valaistukseen huomiota myös imagosyistä, koska kokoustilat ovat usein myös edustustiloja, joissa vierailevat muiden yritysten edustajat. Jos yrityksen kokoustilojen valaistus on surkea, herää kysymys, onko yrityksen muutkin asiat yhtä huonosti. Myös valaisinvalmistajien tulisi kiinnittää huomiota edustavien valaisinmallien suunnitteluun.

5.4.5 Aula- ja käytävätilat

Aula- ja käytävätilojen valaistussuunnittelu pitäisi muuttaa sairaalatyylin ankeudesta iloiseen, dynaamiseen ja mielikuvitukselliseen suuntaan. Dynaamisuus tarkoittaa sitä, että valolle annetaan liike ja väri. Voitaisiin esimerkiksi jäljitellä revontulia, metsän huminaa ja meren aaltoja. Liikkeen pitäisi kuitenkin olla luonnollisen rauhallista, harmonista ja hidasta. Liike voitaisiin toteuttaa esimerkiksi valonheittimien tai leditekniikan avulla. Eri väristen ja liikkuvien valojen avulla tilan ilmettä ja tyyliä olisi helppo vaihdella. Yrityksissä voisi olla erilaisia teemavalauksia. Esimerkiksi kesällä käytävien seinille voisi heijastaa koivuja heilumaan kesätuulen tyyliin ja talvella voisivat revontulet leimahdella. Aula- ja käytävätiloissa ei ole tarkoitus työskennellä vaan toimistotyöntekijän kävellessä työpäivän aikana käytävän poikki hän voisi kokea valaistuselämyksiä. Tämä piristäisi toimistotyöntekijän työpäivää ja lisäisi työtehokkuutta. Tässä olisi hyvät markkinat valaisinvalmistajille ja valaistussuunnittelijoille.

Tunnelmallisuutta saataisiin lisättyä myös käytävien seinillä olevilla koristeellisilla tai pelkistetyn ajattomilla epäsuoraa valoa antavilla seinävalaisimilla. Näillä valaisimilla ei tarvitsisi välttämättä olla varsinaista valaistusfunktiota, vaan ne loisivat pelkästään tunnelmaa.

Kello-ohjaukset tulisi korvata läsnäolotunnistuksella. Läsnaolotunnistus kannattaisi toteuttaa myös paikallisesti pitkille käytäville, jolloin säästettäisiin energiaa. Työajan ulkopuolella käytävien valotehot eivät välttämättä tarvitsisi myöskään olla niin suuria kuin työaikana. Kohdevalojen läsnäolotunnistukseen kannattaisi investoida myös muun muassa kopiokoneiden ja ilmoitustaulujen läheisyydessä. Jos käytäville ei jostain syystä tehdä läsnäolotunnistusta, pitäisi katkaisijat olla toimistotyöntekijöiden kulkureittien läheisyydessä. Myös kytkimet pitäisi näkyä pimeässä ja valoisassa riittävän selvästi. Täten niiden koko tulisi olla riittävän suuri.

5.4.6 Yhteistilat

Toimistotyöntekijöiden mielestä ruoka- ja kahvituloissa valaistuksen merkitys tunnelman luojana oli erittäin suuri. Näiden tilojen suunnittelussa tulisi ottaa mallia ruokaravintoloiden sisustuksesta ja valaistuksesta soveltuvien osien. Sermijakoa voitaisiin myös käyttää, jolloin tilaa voitaisiin rajata eri valaistustilanteisiin sopivammiksi ja samalla ottaa yksilölliset valaistustarpeet paremmin huomioon. Näissä tiloissa olisi oltava sopivassa suhteessa kirkkaammilla kohdevaloilla toteutettuja lukupaikkoja. Näissä voisi syödessä ja juodessa samalla lukea lehtiä. Olisi oltava hämäämpiä seurustelunurkkauksia. Näissä voisi lepuuttaa silmiään samalla jutellen työtoverien kanssa. Valonvärin tulisi olla sellainen, että ruoka näyttäisi mahdollisimman herkulliselta. Valonväri voisi vaihdella jopa päivittäin tarjottavien ruokalajien mukaan. Täten erilaiset teemavalaukset tulisivat kyseeseen. Näissä tiloissa tulisi olla myös eri tilanteisiin helposti säädettävä valaistus. Myös valaistusvoimakkuuden portaaton säätö

pitäisi olla mahdollista. Näissä tiloissa tulisi käyttää normaalia toimistoympäristöä juhlallisempia valaisimia, sillä näihin tiloihin on tultu viihtymään. Tilasta voisi huokua jopa juhlallinen tunnelma.

Taukotiloissa läsnäolotunnistus olisi energiansäästömielessä järkevää. Ikkunoita tulisi olla riittävästi, jotta toimistotyöntekijät voisivat katsella ulos ja saada nauttia päivänvalosta. Ikkunaton tila aiheutti ahtauden tunnetta monelle toimistotyöntekijälle.

Näiden tilojen valaistuksen viihtyvyys ja tunnelmallisuus koostuu miellyttävän näköisistä valaisimista, tilanteeseen sopivasta valonväristä, tilanteeseen sopivasta valaistustavasta, riittävästä päivänvalon määrästä, riittävän suurista ikkunoista, valaistuksen säädettävyydestä mahdollisuuksista eri tarpeiden mukaan jopa yksilötasolla.

WC-tilojen peilipinnat pitäisivät olla valoisia eivätkä ne saisi häikäistä. Valaistuksen tunnelmallisuuteen pitäisi kiinnittää myös huomiota. Täten tulisi käyttää kauniita valaisimia ja tunnelmallisen väristä valoa, kuten keltaisen ja valkoisen valon lämpimiä sävyjä. Valonvärin tulisi lisäksi olla naistenhuoneissa sellainen, että se saisi näyttämään kaikki naiset mahdollisimman hehkeän nuorekkailta.

5.4.7 Valaisimet

Koska toimistotyöntekijät pitivät uppovalaisimista selvästi eniten, valaisinvalmistajien kannattaisi panostaa tuotekehityksessä juuri uppo- ja julistevalaisimiin. Toimistotilat ovat yleensä matalia, joten uppo- ja julistevalaisimen korkeus olisi oltava mahdollisimman pieni. Uppovalaisimet tosin vaativat alakattorakenteen tai välikaton valuvaiheessa pitää ottaa huomioon valaisimen vievä tila. Alakatto ei aina ole välttämätön työhuonetiloissa, jos LVI-tekniikka on sijoitettu esimerkiksi toimistokäytävän alakattoon. Olisikin hyvä saada yhdistettyä uppo- ja riippuvalaisimen ominaisuudet tässä suhteessa. Valaisimen tulisi olla mahdollisimman ohut (muutamia senttimetrejä) korkeussuunnassa, jotta säilytettäisiin katon tasaisuuden vaikutelma mahdollisimman hyvin.

Jos toimistotilaan halutaan saada epäsuoraa valaistusta, se voitaisiin toteuttaa katon- ja seinänpesijöiden (wall washer) avulla.

Pöly ja lika loistelampuissa voivat alentaa valaisimen valovirtaa jopa 20 % [Elsilä H. ym. 2000]. Riippuvalaisimien suunnittelussa pitäisi kiinnittää erityisesti huomiota mahdollisimman ilmavaan, keveään ja ajattomaan vaikutelmaan. Tällöin valaisinrunko pitäisi olla mahdollisimman ohut ja kapea ja täten mahdollisimman vähän näkyvissä. Vaijerit voisivat olla läpinäkyviä. Valaisimen korkeutta voisi olla ehkä hyvä säätää.

Valon suuntausta voisi olla ehkä hyvä säätää, koska toimistotyöntekijöillä oli jonkun verran kiinnostusta säätää yleisvalaisimien valon suuntausta. Syynä tähän oli varmaankin osittain käyttöä yleisvalaisimia kohdevalaisimina, joiden suuntausta voisi säätää tarpeen mukaan. Valon suuntaus ei kuitenkaan sovellu pitkille toimistoyleisvalaisimille niin hyvin kuin pyöreille valaisimille. Pitkissä toimistoyleisvalaisimissa valon suuntaus voitaisiin toteuttaa häikäisynestoritiilan suunnattavuudella. Tämä olisi helppo toteuttaa eikä nostaisi juuri valaisimen hintaa.

Halogeenikohdevalaisimien etulasi pitäisi varustaa infrapunasäteilyn absorboivalla lasilla sellaisissa kohteissa, joissa valaisimen on oltava lähellä ihmistä. Toisaalta lämpöenergian osuus kasvaa jossain muualla, muun muassa valaisimen sisällä.

5.4.8 Valaistustieto

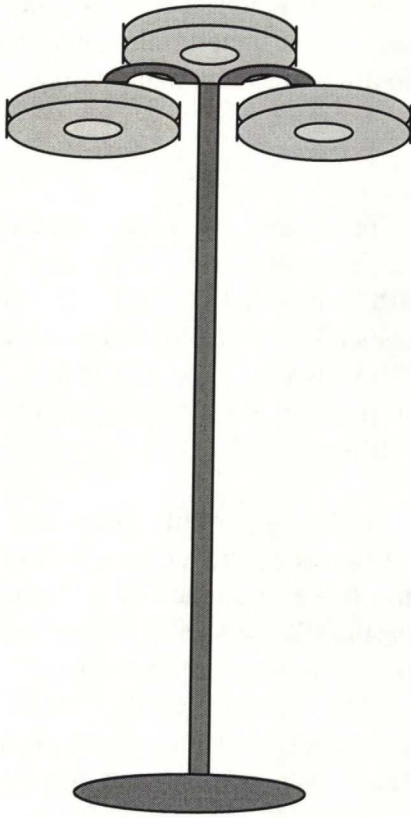
Toimistotyöntekijät haluaisivat aktiivisesti parantaa työviihtyvyyttään eri valaistusominaisuuksien kokeilulla jos siihen olisi mahdollisuus. Työnantajat voisivat esimerkiksi ostaa valaistusstudioilta palvelun, jossa toimistotyöntekijät voisivat käydä räätälöimässä itselleen sopivat eri valaistusominaisuuksien säädöt. Myös työpaikan valaistuksen saneerausremontin suunnitteluvaiheessa voitaisiin ottaa toimistotyöntekijöitä mukaan. Tämän tutkimuksen mukaan ainakin muutamat yritykset olivat ottaneet tämän huomioon ainakin jossain määrin.

Toimistotyöntekijät kokivat ongelmana, että heillä ei ollut riittävästi tietoa valaistuksesta. Tällöin he eivät voineet eivätkä pystyneet vaatia valaistukselta mitään. Toimistotyöntekijöiden valaistustietoa voitaisiin lisätä huomattavasti esimerkiksi teollisuuden, työnantajien ja Suomen valtion järjestämällä kursseilla. Näillä kursseilla toimistotyöntekijät voisivat kokeilla eri valaistusominaisuuksia. Näin toimistotyöntekijöiden valaistustietous lisääntyisi ja he osaisivat vaatia työnantajiltaan enemmän valaistuksen suhteen. Työnantajat voisivat saada tämän investoinnin takaisin ehkä parantuneena työtehon kasvuna. Tämä lisäisi myös teollisuuden markkinoiden kasvua ja nopeuttaisi tekniikan kehittymistä. Toimistotyöntekijät ovat muun muassa valaisinvalmistajien tärkeä asiakasryhmä, joiden tietoutta lisäämällä saataisiin myytyä enemmän ja parempia tuotteita. Mainontaa olisikin ehkä syytä suunnata enemmän juuri toimistotyöntekijöitä kohti tällä tavalla kuin pelkästään valaistus- ja sähkösuunnittelijoille, urakoitsijoille ja kiinteistöjen omistajille.

Valaistusasioista ei ole olemassa hyvää 'kansantajuista' valaistusopasta. Markkinoilla on kyllä teknistä kirjallisuutta paljonkin mutta sellaiset toimistotyöntekijät, jotka eivät ole teknisesti orientoituneita, eivät saa näistä kirjoista mitään irti. Teollisuuden, Teknillisen korkeakoulun ja työnantajien olisikin hyvä tehdä yhteistyössä tällainen valaistusopas maallikoille.

5.4.9 Epäsuora ja suora valaistus

Eräs ratkaisu epäsuoran yleisvalaistuksen ja suoran työpistevalaistuksen yhdistämiseen lähinnä avokonttoreissa voisi olla pyörillä liikkuva valaisinpylväs. Tämän tyylistä tuotetta löytyy jo markkinoilta. Valaisinpylväs on esitetty kuvassa 35. Tämä voisi korvata työpöytävalaisimen osittain tai kokonaan. Pylvään pitäisi olla kevyt ja painopiste alhaalla, jotta liikuttelu olisi helppoa ja turvallista. Tässä ratkaisussa ei tarvittaisi kattoon kiinnitettäviä valaisimia. Valaisimen virransyöttö voisi tapahtua lattiassa olevien pistorasioiden kautta. Täten tilojen ja valaistuksen muunneltavuus paranisi myös vuokralaisen ja omistajan näkökulmasta. Tämä toisi valaistussuunnitteluun uusia mahdollisuuksia, koska vuokralainen voisi kenties tulevaisuudessa vuokrata toimistotyöntekijöilleen heidän haluamansa valaistuksen valaistusvuokraus- ja suunnitteluyhtiöiltä. Kukin työntekijä saisi myös näin yksilöllisemmän valaistuksen.



Kuva 35. Pylväsvalaisin.

5.5 Vuokralaisosion johtopäätökset

Vuokralaisten valaistusvaatimukset toimisto- ja virastokiinteistöissä olivat pääosin yhteneväiset kiinteistöjen omistajien kanssa. Vuokralaisille oli omistajia tärkeämpää työntekijöiden viihtyvyys ja työn tuottavuus. Toimistotyöntekijöille valaistus merkitsi eniten. Vuokralaisille valaistus merkitsi toiseksi eniten. Omistajille valaistus merkitsi kolmanneksi eniten.

Suurissa kaupungin virastoissa yleisvalaistuksen lamppujen vaihtotarpeen voisi sisällyttää kiinteistönhallintajärjestelmään. Lamppujen todellinen polttoikä pitäisi pystyä ennustamaan nykyistä paremmin.

Mitään suuria yleistyksiä ei voitu tehdä, koska vuokralaisosion otos oli todella pieni.

Kiitokset

Allekirjoittanut haluaa osoittaa kiitollisuutta työn valvojalle professori Liisa Haloselle ja työn ohjaajalle diplomi-insinööri Jorma Lehtovaaralle heidän avustaan työssä. Lisäksi allekirjoittanut haluaa kiittää kaikkia haastatteluihin osallistuneita ja kyselylomakkeen lähettäneitä.

Lähdeluettelo

- Ekoisti 30.10.1998. Toimittaja Assulin A. <http://www.yle.fi/ekoisti/ark98/30-10.htm>
- Elsilä H., Haukema M., Isotalo S., Kajaluoto U., Kaura-aho P., Koivula T., Koskikallio V., Mokka R., Silfverberg K., Starck A., Tähtinen P. 2000. Ekotoimisto-opas. http://www.hel.fi/ymk/ymparistoopas/ekotoimisto/f_eko_toimisto.htm
- Euroopan parlamentin mietintöluonnos rakennuksien energiatehokkuudesta 2001. Teollisuus-, ulkomaankauppa-, tutkimus- ja energiavaliokunta. <http://www.europarl.eu.int/meetdocs/committees/itre/20011218/453701fi.pdf>
- Haastava tulevaisuuden työpaikka 2002. Tiedotuslehti 3. <http://www.met.fi/metfi/asp/content/d2/files/htt.pdf>
- Halonen L., Eloholma M., Lehtovaara J. 1991. Luminanssit valaistusarvostelussa sekä ikä- ja heikkonäköisten valaistus
- Halonen L., Eloholma M., Lehtovaara J. 1992. Toimistotilojen valontarve- ja päivänvalomittaukset
- Halonen L., Eloholma M., Lehtovaara J. 1993. Tulevaisuuden rakennusten valaistusvaatimukset ja tavoitteet
- Halonen L., Eloholma M., Lehtovaara J. 1995. Päivänvalon hyödyntäminen ja yksilöllisen valontarpeen toteuttaminen sisävalaistuksessa
- Hanhinen R. ym. Kiinteistö- ja rakennuskluusterin Visio 2010. <http://www.visio2010.org/>
- Heimonen I., Hemmilä K., Saarni R. 1999. Tulevaisuuden ikkunoiden kehityspäruusteet ja valinta. VTT. Espoo 1999. <http://www.inf.vtt.fi/pdf/tiedotteet/1999/T1939.pdf>
- Helsingin sanomat, verkkoliite 1998. Vääränlainen valaistus haittaa monella tavalla näyttöpäätetyötä. <http://www.helsinginsanomat.fi/uutisarkisto/19980324/erik/980324er15.html>
- Hewlett-Packard Company 2001. Tietokonelaitteiston mukava käyttö. <http://www.hp.com/ergo/finnish/lighting.html>
- HKR-rakennuttajan kestäväu kehityksen ohjelma 1999. <http://www.hkr.hel.fi/HKR-Rakennuttaja/palvelut/ymphoj.pdf>
- Häkkinen T., Huovila P., Leppänen P. 1998. Ympäristöä säästävä rakentaminen Suomessa; käytäntö, osaaminen ja apuvälineet. VTT Rakennustekniikka. http://cic.vtt.fi/eco/ysr_31.pdf
- Hämeen työsuojelupiiri 2002. Riittävä valaistus. <http://www.doshnet.fi/Hatsp/Tpv/valaistu.htm>

Järvenpään joustotyöyhdistys ry 1999. <http://web.avenet.fi/~joustotyo/esittely.htm>

Koskenranta T. 1996. Seminaariesitelmä. Talotekninen tiedonsiirto (LON)

KOTIINGA (tekijä) 2000. Elinkaariliiketoiminnan perusta.
<http://www.rakli.fi/kehitys/elinkaari/ABB/>

Kraus H. (toim.) 1997. Euroopan parlamentti. Tutkimuksen pääosasto. Ympäristöjaosto.
http://www.europarl.eu.int/workingpapers/envi/pdf/w20_fi.pdf

Lehtovaara J., Moisio O. 2000. Kehittyneet valaistusteknologiatuotteet ja -palvelut. Osaprojekti 1/Työraportti. Suomen rakennuskanta, sen sähkönkulutus ja säästöpotentiaali sekä toimistojen läsnäolo profiileja

Lounais-Pirkanmaan kestävän kehityksen toimikunta 2000. Kuntien omien organisaatioiden kestävän kehityksen kartoitus. Raportti.
<http://www.vyh.fi/ham/kekerap.pdf>

Markku V. 1999. Kiinteistönomistajan elinkaariajattelu. Eurodevo Oy

Matlab 6.0 online manuaali 2002. Fuzzy Logic Toolbox User's Guide.
<http://www.uwaterloo.ca/matlab-5.2/docs/fulldocset.html>

Mattila S. 1964. Tilastotiede I

Näkövammaisten Keskusliitto ry 2002. <http://www.nkl.fi/yleistie/ptk-text.htm>

Pyyskänen S. 1995. LonWorks-teknologian mahdollisuudet. Rakennuttaja. 1995. N:o 1. s. 18-19

Rautiainen R., 1995. Älytalo lisää ihmisten tuottavuutta. Tietoviikko. N:o 21. s.11

Reina-Knuutila U. 2001. Ikä, työkyky ja tuottavuus. Tiivistelmä. ISBN 952-00-0923-X.
http://www.ikaohjelma.net/julkaisut/stm2001_2/ika_tyokyky_tuott.pdf

Riihimäki M., Siekkinen H. 2002. Asiakastarpeet kiinteistöliiketoiminnassa. Liike- ja toimistokiinteistöt. VTT Espoo. <http://www.inf.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2002/t2125.pdf>

Seeling M. 1999. Yritys ja energia- lehden artikkeli 3/1999.
<http://www.fortumenergiapartnerit.com/lehdet/yritys&energia399/sivu4.htm>

Sätilä H., Nissinen M. 2000. Terve talo-teknologiaohjelma. Tilaajatoiminnot. Rakli:n kehä-projekti 1998-2000. <http://www.rakli.fi/tervetalo/TTtilaajatlr.doc>

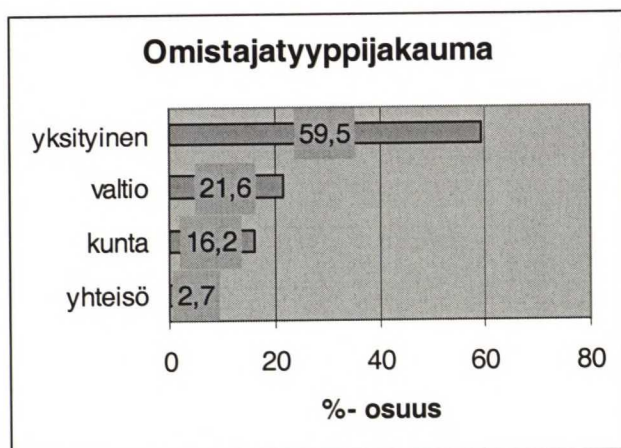
Södergård C. 1999. Integroitu julkaiseminen. Tekniikka ja käyttökokemukset. Digitaalisen median raportti 2/1999.
http://www.vtt.fi/tte/samba/projects/imu/report/integroitu_julkaiseminen.htm

Valtiala M. 2000. Talotekniikan uudet haasteet. Rakennusfoorumi.
<http://www.rts.fi/foorumimuistio11.htm>

Winell K., Alatalkkari A., Lehtomäki K., Ojamo M., Rudanko S., Seppä S., Troberg G., Wikström J. 2001. Työnäkökyky. Selvitys Pääesikunnan ja Puolustusministeriön henkilöstön näköongelmista työssä ja suositukset korjaavista toimenpiteistä. Näkövammaisten Keskusliitto ry 2001. <http://www.nkl.fi/julkaisu/tyonako>

Liite A Omistajaosion tulokset

A.1 Omistajatyypijakauma



Kuva A.1-1. Omistajatyypijakauma.

A.2 Tärkeät seikat valaistuksessa

Taulukko A.2-1. Tärkeät seikat valaistuksessa omistajien mielestä. Vastausluokka-arvojen frekvenssit ja tunnusluvut tutkittujen tekijöiden funktiona. ‘ei vast’- sarakkeessa on kysymykseen vastaamattomien määrä. ‘jaa’- sarakkeessa on esitetty niiden omistajien määrä, jotka eivät osanneet vastata kysymykseen. ‘Mo’- sarakkeessa moodit, ‘Md’- sarakkeessa mediaanit, ‘Ka’- sarakkeessa keskiarvot, ‘S’- sarakkeessa keskipoikkeamat ja ‘T’- sarakkeessa T- arvot. T-arvo on mediaanin ja keskiarvon keskiarvo. Vastauskaala oli tasavälinen siten, että ‘0’ = ei yhtään tärkeä, ..., ‘5’ = erittäin tärkeä.

Tekijä	Frekvenssi									Tunnusluku				
	ei vast	jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T	
valaisimien pitkäikäisyys	0	0	0	0	2	4	18	13	4	4	4,14	0,82	4,07	
lamppujen pitkäikäisyys	0	0	0	0	4	6	13	14	5	4	4	1	4,00	
valaistuksen energiakulutuksen hyötysuhde	0	0	1	1	3	6	12	14	5	4	3,86	1,25	3,93	
valaisimien nopea / joustava huollettavuus	0	0	0	0	4	12	10	11	3	4	3,76	1,01	3,88	
valaistusjärjestelmien helppo ja nopea asennettavuus (liike)	4	1	0	0	4	10	12	6	4	4	3,63	0,94	3,82	
muunneltavuus (liike)	4	2	1	4	1	4	11	10	4	4	3,61	1,48	3,81	
valonvärin valinta	0	0	1	2	2	9	15	8	4	4	3,59	1,21	3,80	
tuotteiden toimitusaika	0	0	1	2	3	9	12	10	4	4	3,59	1,28	3,80	
muunneltavuus (toimisto)	2	0	2	4	3	4	12	10	4	4	3,43	1,56	3,72	
palveluhalukkuus vuokralaista kohtaan valaistusasioissa	5	1	2	2	2	9	11	5	4	4	3,29	1,37	3,65	
ulkonäön trendikkyys (liike)	4	2	0	2	5	8	16	0	4	4	3,23	0,96	3,62	
käyttöasteen hyötysuhde	19	0	1	0	1	7	1	8	5	4	3,72	1,41	3,61	
valaisimien hinta	0	0	0	1	6	15	10	5	3	3	3,32	1	3,16	
lamppujen hinta	0	0	0	3	5	13	10	6	3	3	3,3	1,15	3,15	
ulkonäön ajattomuus (toimisto)	3	0	0	3	6	15	8	2	3	3	3	1,02	3,00	
ulkonäön ajattomuus (liike)	4	1	0	2	12	8	8	2	2	3	2,88	1,07	2,94	
valaistusjärjestelmien helppo ja nopea asennettavuus (toimisto)	4	0	0	3	10	11	7	2	3	3	2,85	1,06	2,93	
automatisointi (toimisto)	4	0	2	2	10	10	7	2	2 ja 3	3	2,73	1,23	2,87	
automatisointi (liike)	5	1	1	5	8	8	7	2	2 ja 3	3	2,68	1,28	2,84	
ulkonäön trendikkyys (toimisto)	4	1	0	5	9	10	8	0	3	3	2,66	1,04	2,83	
ulkonäön huomaamattomuus (liike)	16	1	0	6	5	3	4	2	1	2	2,55	1,39	2,28	
ulkonäön huomaamattomuus (toimisto)	14	1	0	7	9	4	2	0	2	2	2,05	0,95	2,03	

A.3 Valmistajat

Taulukko A.3-1. Kiinteistöjen omistajien mielestä eri valaistustekijöiden parannustarpeen suuruuden määrä valaistustuotteiden valmistajille. Vastausluokka-arvojen frekvenssit ja tunnusluvut tutkittujen tekijöiden funktiona. ‘ei vast’- sarakkeessa on kysymykseen vastaamattomien määrä. ‘jaa’- sarakkeessa on esitetty niiden omistajien määrä, jotka eivät osanneet vastata kysymykseen. ‘Mo’- sarakkeessa moodit, ‘Md’- sarakkeessa mediaanit, ‘Ka’- sarakkeessa keskiarvot, ‘S’- sarakkeessa keskipoikkeamat ja ‘T’- sarakkeessa T- arvot. T-arvo on mediaanin ja keskiarvon keskiarvo. Vastauskaala oli tasavälinen siten, että ‘0’ = ei yhtään parannettavaa, ..., ‘5’ = erittäin paljon parannettavaa.

Tekijä	Frekvenssi							Tunnusluku				
	jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T
valaisimien huollettavuus	2	0	3	5	13	8	6	3	3	3,26	1,17	3,13
valaisimien valotehokkuus	5	2	4	3	9	9	5	3,4	3	3,06	1,46	3,03
valaisimien hintataso	0	2	2	8	13	10	2	3	3	2,89	1,20	2,95
muunneltavuus	1	3	4	7	5	14	3	4	3	2,89	1,47	2,95
valaisimien asennettavuus	3	2	2	10	9	8	3	2	3	2,82	1,29	2,91
mainonta / tiedotus	3	2	5	4	10	13	0	4	3	2,79	1,27	2,90
lamppujen asennettavuus	2	3	4	8	10	5	5	3	3	2,71	1,47	2,86
lamppujen hintataso	1	2	4	7	14	7	2	3	3	2,72	1,23	2,86
lamppujen toimitusaika	6	5	6	6	6	5	3	1,2,3	2	2,29	1,60	2,15
valaisimien ulkonäkö	2	6	7	5	9	6	2	3	2	2,23	1,54	2,12

A.4 Automatisoinnin edut

Taulukko A.4-1. Kiinteistöjen omistajien odottamat hyödyt valaistuksen automatisoinnista. Vastausluokka-arvojen frekvenssit ja tunnusluvut tutkittujen tekijöiden funktiona. ‘ei vast’- sarakkeessa on kysymykseen vastaamattomien määrä. ‘jaa’- sarakkeessa on esitetty niiden omistajien määrä, jotka eivät osanneet vastata kysymykseen. ‘Mo’- sarakkeessa moodit, ‘Md’- sarakkeessa mediaanit, ‘Ka’- sarakkeessa keskiarvot, ‘S’- sarakkeessa keskipoikkeamat ja ‘T’- sarakkeessa T- arvot. T-arvo on mediaanin ja keskiarvon keskiarvo. Vastauskaala oli tasavälinen siten, että ‘0’ = ei mitään hyötyä,..., ‘5’ = erittäin paljon hyötyä.

Hyötytekijä	Frekvenssi									Tunnusluku				
	ei vast	jaa	0	1	2	3	4	5		Mo	Md	Ka	S	T
sähkönsäästö	1	1	0	2	1	5	11	16	5	4	4,09	1,12	4,05	
tilojen houkuttelevuus ja viihtyvyys kasvaa	1	1	0	5	6	9	12	3	4	3	3,06	1,21	3,03	
joustavuutta ja nopeutta tilojen muuntelulle	1	2	1	5	6	8	9	5	4	3	3	1,39	3,00	
valaistuksen kuluttaman sähkön seuranta	2	3	5	5	4	5	7	6	4	3	2,69	1,77	2,85	
kunnossapidon laatu ja tehokkuus paranee	1	2	1	10	3	11	5	4	3	3	2,62	1,44	2,81	

A.5 Valaistusinvestoinnin vaikutukset

Taulukko A.5-1. Valaistussijoituksen vaikutukset eri tekijöihin omistajien mielestä. Vastausluokkarvojen frekvenssit ja tunnusluvut tutkittujen tekijöiden funktiona. 'ei vast'- sarakkeessa on kysymykseen vastaamattomien määrä. 'jaa'- sarakkeessa on esitetty niiden omistajien määrä, jotka eivät osanneet vastata kysymykseen. 'Mo'- sarakkeessa moodit, 'Md'- sarakkeessa mediaanit, 'Ka'- sarakkeessa keskiarvot, 'S'- sarakkeessa keskipoikkeamat ja 'T'- sarakkeessa T- arvot. T-arvo on mediaanin ja keskiarvon keskiarvo. Vastaukskaala oli tasavälinen siten, että '0' = ei vaikutusta, ..., '5' = erittäin paljon vaikutusta.

Tekijä	Frekvenssi								Tunnusluku				
	ei vast	jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T
laadukkuus / imago	0	0	0	2	5	10	15	5	4	4	3,43	1,07	3,72
vuokralaisten tyytyväisyys	1	0	1	2	5	10	14	4	4	3,5	3,28	1,19	3,39
vuokraus	1	1	4	6	5	11	9	0	3	3	2,43	1,36	2,72
vuokra	1	1	5	7	15	4	3	1	2	2	1,89	1,23	1,95

A.6 Valaistuksen merkitys tuottavuuteen ja myyntiin

Taulukko A.6-1. Valaistuksen merkitys toimisto- ja myymälätyön tuottavuuteen ja tuotteiden myyntiin kiinteistöjen omistajien mielestä. Vastausten jakauma ja tunnusluvut.

Vastausluokka	Frekvenssi		
	toimistotyö	myymälätyö	myynti
ei vastattu	2	17	17
ei osattu vastata	0	0	0
0 = ei merkitystä	0	1	0
1	1	0	0
2	0	2	0
3	12	6	2
4	17	10	11
5 = erittäin suuri merkitys	5	1	7

Taulukko A.6-2. Valaistuksen merkitys toimisto- ja myymälätyön tuottavuuteen ja tuotteiden myyntiin kiinteistöjen omistajien mielestä. Tunnusluvut työtyypin ja myynnin funktiona.

Tunnusluku	Työtyyppi ja myynti		
	toimistotyö	myymälätyö	myynti
moodi	4	4	4
mediaani	4	4	4
keskiarvo	3,71	3,35	4,25
keskipoikkeama	0,83	1,09	0,64

Liite B Toimistotyöntekijäosion tulokset

B.1 Toimistotyöntekijöiden maantieteellinen jakauma

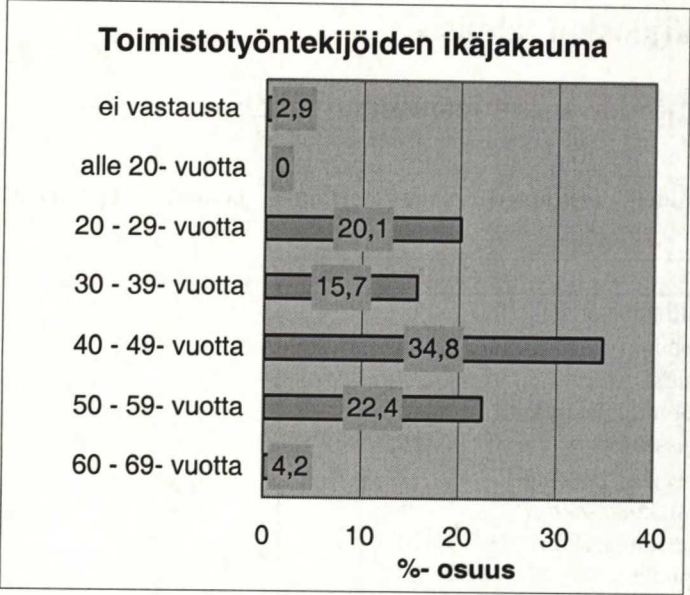
Taulukko B.1-1. Toimistotyöntekijöiden osittainen maantieteellinen jakauma frekvenssin funktiona.

Paikka	Frekvenssi
Espoo, Teknillinen Korkeakoulu	93
Helsingin kaupunki	41
Espoon kaupunki	33
Muu Etelä-Suomi, kuntasektori	32
Espoo, yksityissektori	15
Muu Uusimaa, yksityissektori	12
Pohjois-Suomi, kuntasektori	11
Muu Uusimaa, kuntasektori	10
Porvoon kaupunki	8
Helsinki, yksityissektori	4
Keski-Suomi, kuntasektori	3
Pohjois-Suomi, yrityssektori	2
Keski-Suomi, yksityissektori	1
	yht. 265

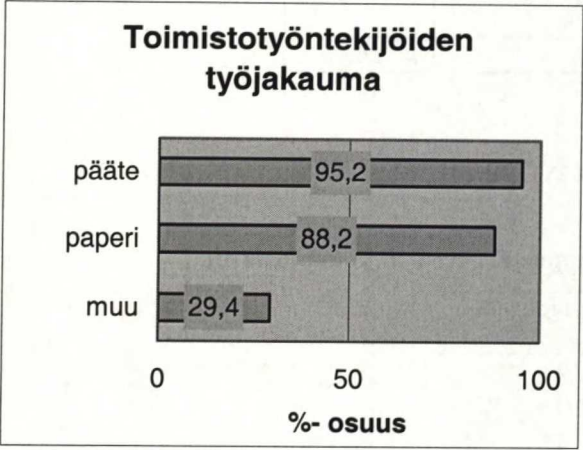
B.2 Toimistotyöntekijöiden ikä- ja tyøjakauma

Taulukko B.2-1. Toimistotyöntekijöiden ikäjakauma. Frekvenssit ja tunnusluvut.

Tunnusluku	Vastausluokka	Vastausluokka-arvo	Frekvenssi
	ei vastattu	-	9
	alle 20- vuotta	0	0
	20 - 29- vuotta	1	63
	30 - 39- vuotta	2	49
	40 - 49- vuotta	3	109
	50 - 59- vuotta	4	70
	60 - 69- vuotta	5	13
Tyyppiarvo		3	
Mediaani		3	



Kuva B.2-1. Toimistotyöntekijöiden ikäjakauma.



Kuva B.2-2. Toimistotyöntekijöiden työjakauma.

B.3 Valaistuksen vaikutus työviihtyvyyteen

Taulukko B.3-1. Valaistuksen vaikutus työviihtyvyyteen toimistotyöntekijöiden mielestä. Frekvenssit vastausluokan funktiona. Tunnusluvut.

Tunnusluku	Vastausluokka	Vastausluokka-arvo	Frekvenssi
	ei vastattu	-	2
	ei merkitystä	0	0
	pieni	1	3
	kohtuullinen	2	35
	aika suuri	3	61
	suuri	4	110
	erittäin suuri	5	102
moodi		4	
mediaani		4	
keskiarvo		3,9	
keskipoikkeama		1	

B.4 Työhuoneen valaistuksen nykyaikaisuus

Taulukko B.4-1. Työhuoneen valaistuksen nykyaikaisuus toimistotyöntekijöiden mielestä. Frekvenssit vastausluokan funktiona. Tunnusluvut.

Tunnusluku	Vastausluokka	Vastausluokka-arvo	Frekvenssi
	ei vastattu tai ei osattu vastata	-	29
	vanhanaikainen	0	89
	lähes vanhanaikainen	1	61
	aika vanhanaikainen	2	52
	aika nykyaikainen	3	42
	lähes nykyaikainen	4	26
	nykyaikainen	5	14
moodi		0	
mediaani		1	
keskiarvo		1,64	
keskipoikkeama		1,52	

B.5 Tyytyväisyys valaistukseen eri tiloissa

Taulukko B.5-1. Toimistotyöntekijöiden tyytyväisyys valaistukseen eri tiloissa. Tunnusluvut tilatyypin funktiona. Vastausluokka-arvo 'ei vast tai jaa'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka jättivät vastaamatta kyseiseen kysymykseen tai jotka eivät osanneet vastata. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät olleet ollenkaan tyytyväisiä. Vastausluokka-arvo '5'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka olivat erittäin tyytyväisiä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tilatyyppi	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku				
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T
yhteis	11	7	21	46	88	105	35	4	3	3,22	1,19	3,11
aula ja käytävä	10	8	38	56	76	84	41	4	3	3,03	1,32	3,02
kokous	21	9	35	64	81	76	27	3	3	2,89	1,27	2,95
työ	9	13	49	54	67	91	30	4	3	2,87	1,37	2,94

B.6 Valitukset valaistuksesta eri tiloissa

Taulukko B.6-1. Valaistuksesta valittaneiden, valittamattomien ja tutkimuksen kyseiseen kysymykseen vastaamattomien toimistotyöntekijöiden lukumäärät ja prosenttiosuudet kaikista tutkimukseen osallistuneista toimistotyöntekijöistä eri tiloissa.

Vastausluokka	Tilatyypin frekvenssi			
	työ	kokous	aula	yhteis
ei vastattu	84	81	80	81
ei valitettu	173	209	210	217
valitettu	56	23	23	15

B.7 Valaistuksessa häirinneet tekijät eri tiloissa

Taulukko B.7-1. Työhuoneen valaistuksen häiriötekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan häiritsevänä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin häiritsevänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
auringon häikäisy	17	32	35	31	52	76	70	4	3	3,06	1,66	0,11	3,03
yleisvalaisimien häikäisy	16	51	52	45	47	65	37	4	3	2,45	1,68	-0,98	2,73
yleisvalaisimien heijastukset näytöllä	18	45	56	49	43	56	46	1, 4	2	2,5	1,69	0,89	2,25
yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuksien säädön puuttuminen	29	61	38	45	43	59	38	0	2	2,4	1,74	0,69	2,20
Yleisvalaisimien siirtelymahdollisuuden puuttuminen	26	65	48	40	39	53	42	0	2	2,32	1,78	0,54	2,16
vilkkuvat loistelamput	19	55	70	39	37	45	48	1	2	2,31	1,76	0,53	2,16
yleisvalaisimien heijastukset paperilla	26	47	62	57	43	45	33	1	2	2,26	1,62	0,48	2,13
epäsuoran valaistuksen vähyys	50	66	42	54	38	33	30	0	2	2,08	1,69	0,14	2,04
vakiovalojärjestelmän puuttuminen	44	82	53	35	37	32	30	0	1	1,9	1,74	1,55	1,45
palaneiden lamppujen hidas vaihto	33	91	59	40	31	27	32	0	1	1,79	1,73	1,37	1,40
yleisvalaistuksen valon määrän vähyys	18	102	54	32	44	43	20	0	1	1,77	1,69	1,37	1,39
työpöytävalaisimien vähyys	36	106	40	44	32	23	32	0	1	1,72	1,76	1,23	1,36
yleisvalaisimien syttymisryhmittely	69	103	37	35	21	25	23	0	1	1,58	1,74	1,00	1,29
automaattisesti säätävien sälekaihtimien puuttuminen	80	112	32	22	22	18	27	0	1	1,5	1,81	0,83	1,25
vakiovalojärjestelmän toiminta	122	88	30	25	22	16	10	jaa	1	1,36	1,59	0,68	1,18
liian sinertävä valonväri	82	126	35	23	16	22	9	0	0	1,13	1,55	2,19	0,57
ikkunapinta-alan vähyys	31	155	51	27	21	12	16	0	0	1,05	1,5	2,10	0,53
läsnäolotunnistimien toiminta	126	114	24	16	14	11	8	0	0	0,97	1,49	1,95	0,49
automaattisesti säätävien sälekaihtimien toiminta	148	117	16	10	11	2	9	0	0	0,74	1,4	1,59	0,37
liian kellertävä valonväri	78	159	37	20	9	5	5	0	0	0,63	1,15	1,64	0,32

Taulukko B.7-2. Kokoustilojen valaistuksen häiriötekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan häiritseväenä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin häiritseväenä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastaustuokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
yleisvalaisimien heijastukset pöydällä	49	57	64	46	46	37	14	1	2	1,94	1,52	-0,12	1,97
yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuksien säädön puuttuminen	68	75	46	35	32	34	23	0	2	1,89	1,72	-0,19	1,95
yleisvalaisimien häikäisy	48	65	58	56	36	33	17	0	2	1,87	1,55	-0,25	1,94
vilkkuvat loistelamput	53	81	51	33	30	20	45	0	1	1,97	1,85	1,57	1,49
yleisvalaistuksen valon määrän vähyy	46	78	58	35	41	37	18	0	1	1,83	1,64	1,52	1,42
yleisvalaisimien syttymisryhmittely	77	80	45	35	24	36	16	0	1	1,74	1,68	1,32	1,37
yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuksien säätö	101	79	41	32	22	24	14	jaa	1	1,59	1,64	1,08	1,30
epäsuoran valaistuksen vähyy	91	79	42	47	26	14	14	jaa	1	1,53	1,53	1,04	1,27
palaneiden lamppujen hidas vaihto	58	109	58	20	22	17	29	0	1	1,48	1,75	0,82	1,24
liian sinertävä valonväri	110	95	29	35	19	16	9	jaa	1	1,31	1,53	0,61	1,16
liian kellertävä valonväri	113	119	41	24	9	3	4	0	0	0,74	1,14	1,95	0,37

Taulukko B.7-3. Aulatilojen valaistuksen häiriötekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan häiritseväenä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin häiritseväenä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
vilkkuvat loistelamput	46	72	40	42	33	37	43	0	2	2,19	1,82	0,31	2,10
yleisvalaistuksen valon määrän vähyyys	46	64	51	43	42	44	23	0	2	2,07	1,66	0,13	2,04
ikkunoiden vähyyys	49	76	51	35	39	32	31	0	2	1,97	1,74	-0,05	1,99
palaneiden lamppujen hidas vaihto	55	93	41	36	17	32	39	0	1	1,89	1,88	1,42	1,45
yleisvalaisimien häikäisy	54	99	57	40	35	22	6	0	1	1,39	1,44	0,81	1,20
yleisvalaisimien syttymisryhmittely	75	101	39	40	29	21	8	0	1	1,39	1,51	0,77	1,20
epäsuoran valaistuksen vähyyys	86	95	44	38	27	11	12	0	1	1,34	1,5	0,68	1,17
liian sinertävä valonväri	116	98	31	32	16	11	9	jaa	1	1,18	1,48	0,36	1,09
liian kellertävä valonväri	114	120	39	26	9	3	2	0	0	0,7	1,06	1,98	0,35

Taulukko B.7-4. Yhteistilojen valaistuksen häiriötekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan häiritsevänä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin häiritsevänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
ikkunoiden vähyys	47	94	42	27	28	32	43	0	1	1,97	1,9	1,53	1,49
vilkkuvat loistelamput	54	92	56	30	20	23	38	0	1	1,77	1,83	1,26	1,39
yleisvalaistuksen valon määrän vähyys	47	86	59	42	34	31	14	0	1	1,65	1,57	1,24	1,33
yleisvalaisimien häikäisy	52	86	60	43	37	25	10	0	1	1,56	1,49	1,13	1,28
palaneiden lamppujen hidas vaihto	56	114	46	27	25	21	24	0	1	1,47	1,72	0,82	1,24
epäsuoran valaistuksen vähyys	82	98	42	36	25	18	12	0	1	1,39	1,55	0,75	1,20
liian sinertävä valonväri	113	104	30	27	17	15	7	jaa	0	1,15	1,49	2,32	0,58
yleisvalaisimien syttymisryhmittely	82	117	36	35	25	13	5	0	0	1,12	1,39	2,42	0,56
liian kellertävä valonväri	117	132	39	16	4	3	2	0	0	0,54	0,96	1,69	0,27

B.8 Valaistuksessa arvostettuja ominaisuuksia eri tiloissa

Taulukko B.8-1. Työhuoneen valaistuksen arvostustekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan tärkeänä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin tärkeänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
vilkkumattomat loistelamput	9	7	2	3	8	44	240	5	5	4,63	0,94	-1,18	4,82
heijastukseton näyttö/paperi	3	1	1	2	15	68	223	5	5	4,64	0,69	-1,57	4,82
ikkunat	28	9	7	14	31	67	157	5	5	4,14	1,25	-2,06	4,57
ei häikäisyä auringosta	9	7	7	22	38	76	154	5	5	4,08	1,22	-2,26	4,54
valaisimien syttymisryhmittely	27	4	13	23	40	98	108	5	4	3,88	1,21	-0,30	3,94
yleisvalaisimien asennon säätö	25	7	13	20	48	95	105	5	4	3,83	1,26	-0,40	3,92
nopea lampunvaihtopalvelu	21	10	20	33	42	61	126	5	4	3,72	1,46	-0,58	3,86
häikäisemättömät valaisimet	16	5	9	23	70	124	66	4	4	3,67	1,1	-0,90	3,84
lämminsävyinen valonväri	41	14	20	33	58	89	58	4	4	3,33	1,4	-1,44	3,67
epäsuora valaistus	49	12	24	43	56	81	48	4	3	3,19	1,39	0,41	3,10
valaisimien ulkonäkö	22	15	31	45	62	84	54	4	3	3,14	1,44	0,29	3,07
vakiovalojärjestelmä	50	27	28	31	49	74	54	4	3	3,05	1,61	0,09	3,03
valaistusvoimakkuuden portaaton säätö	11	14	42	55	69	59	63	3	3	3,01	1,48	0,02	3,01
yleisvalaisimien siirtelymahdollisuus	33	19	37	56	54	62	52	4	3	2,92	1,52	-0,16	2,96
suora valaistus	45	17	39	55	55	72	30	4	3	2,81	1,43	-0,40	2,91
valonvärin säätö	66	36	26	60	28	34	42	jaa	2	2,55	1,69	0,98	2,28
kylmäsävyinen valonväri	66	92	83	43	15	11	3	0	1	1,11	1,17	0,28	1,06

Taulukko B.8-2. Kokoustan valaistuksen arvostustekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan tärkeänä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin tärkeänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
vilkkumattomat loistelamput	17	4	3	2	8	31	248	5	5	4,71	0,83	-1,05	4,86
ehjät lamput	19	9	2	8	25	43	207	5	5	4,42	1,13	-1,54	4,71
ei heijastuksia paperilla	25	1	2	12	36	88	149	5	5	4,27	0,92	-2,38	4,64
valaisimien syttymisryhmittely	27	2	8	7	35	102	132	5	4	4,18	1,01	0,53	4,09
häikäisemättömät valaisimet	28	3	5	21	55	107	94	4	4	3,89	1,07	-0,31	3,95
ikkunat	35	7	19	12	50	58	111	5	4	3,81	1,37	-0,42	3,91
valaistusvoimakkuuden portaaton säätö	27	11	17	25	46	90	97	5	4	3,67	1,38	-0,72	3,84
lämminsävyinen valonväri	54	13	13	26	52	82	73	4	4	3,53	1,39	-1,01	3,77
valaisimien miellyttävä ulkonäkö	30	12	16	33	66	91	65	4	4	3,42	1,34	-1,30	3,71
epäsuora valaistus	56	7	16	40	69	79	46	4	3	3,3	1,26	0,71	3,15
valonvärin säätö	97	35	30	0	44	38	48	jaa	3	2,84	1,84	-0,26	2,92
suora valaistus	53	24	39	69	59	46	23	2	2	2,51	1,41	1,09	2,26
kylmäsävyinen valonväri	71	89	66	52	20	12	3	0	1	1,21	1,23	0,51	1,11

Taulukko B.8-3. Aulatilojen valaistuksen arvostustekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan tärkeänä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin tärkeänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
vilkkumattomat loistelamput	21	9	6	10	16	41	210	5	5	4,41	1,19	-1,49	4,71
ehjät lamput	26	8	10	12	25	44	188	5	5	4,27	1,27	-1,72	4,64
ikkunat	40	10	16	37	52	56	102	5	4	3,59	1,43	-0,86	3,80
valaisimien miellyttävä ulkonäkö	32	12	17	35	62	73	82	5	4	3,47	1,4	-1,14	3,74
häikäisemättömät valaisimet	32	9	18	49	51	92	62	4	4	3,37	1,34	-1,41	3,69
lämminsävyinen valonväri	59	19	15	34	53	66	67	5	4	3,31	1,51	-1,37	3,66
valaisimien syttymisryhmittely	37	23	37	38	51	63	64	5	3	3,04	1,61	0,07	3,02
epäsuora valaistus	57	16	36	51	52	61	40	4	3	2,88	1,48	-0,24	2,94
suora valaistus	62	47	46	75	42	22	19	2	2	2,01	1,46	0,02	2,01
kylmäsävyinen valonväri	80	86	58	50	23	11	5	0	1	1,27	1,3	0,62	1,14

Taulukko B.8-4. Yhteistilojen valaistuksen arvostustekijät tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. Vastausluokka-arvo '0'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan tärkeänä. Vastausluokka-arvo '5'- sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin tärkeänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain							Tunnusluku					
	ei vast tai jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	G	T
vilkkumattomat loistelamput	27	8	3	6	13	38	218	5	5	4,53	1,07	-1,32	4,77
ikkunat	37	4	2	11	35	72	152	5	5	4,26	1,03	-2,16	4,63
ehjät lamput	28	11	9	14	24	41	186	5	5	4,22	1,34	-1,75	4,61
valaisimien miellyttävä ulkonäkö	33	5	10	26	50	94	95	5	4	3,8	1,21	-0,50	3,90
häikäisemättömät valaisimet	32	4	12	26	53	102	84	4	4	3,74	1,19	-0,66	3,87
lämminsävyinen valonväri	58	14	13	28	31	81	88	5	4	3,63	1,45	-0,77	3,82
epäsuora valaistus	51	7	19	41	70	70	55	3, 4	3	3,31	1,31	0,71	3,16
valaisimien syttymisryhmittely	51	26	35	39	46	53	63	5	3	2,97	1,66	-0,05	2,99
suora valaistus	56	40	50	81	45	21	20	2	2	2,07	1,42	0,15	2,04
kylmäsävyinen valonväri	81	101	58	50	15	7	1	0	1	1,02	1,12	0,05	1,01

B.9 Halutut valaistuksen säädettävyystekijät työ- ja kokoustilassa

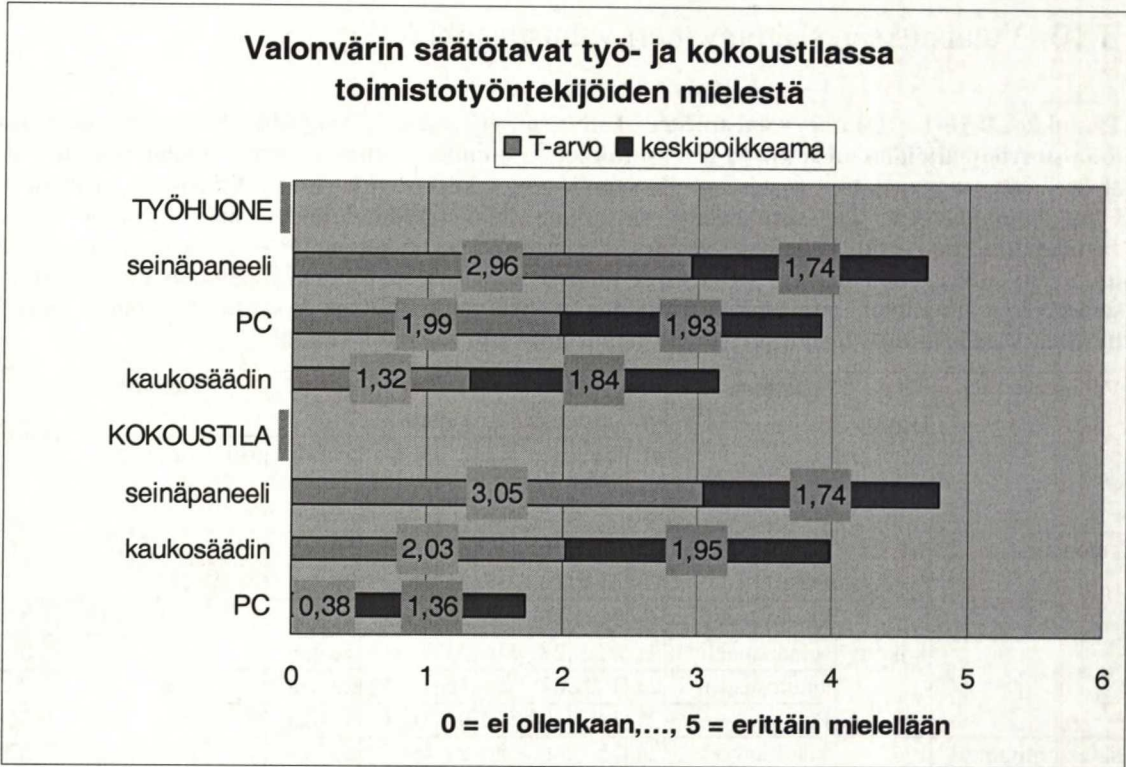
Taulukko B.9-1. Valaistuksen säätötekijät työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä. 'ei vast'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka eivät voineet vastata kyseiseen kysymykseen, koska kysymys lisättiin myöhemmin kyselylomakkeeseen. 'jaa'-sarakkeessa on esitetty niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka jättivät vastaamatta tai eivät osanneet vastata kyseiseen kysymykseen. Vastausluokka-arvo '0'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät pitäneet kyseistä tekijää ollenkaan tärkeänä. Vastausluokka-arvo '5'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka pitivät kyseistä tekijää erittäin tärkeänä. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

Tekijä työ- ja kokoustilassa	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain								Tunnusluku				
	ei vast	jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T
TYÖHUONE													
sälekaihtimet	21	56	14	9	24	22	44	123	5	5	3,87	1,52	4,44
valaistusvoimakkuus	21	60	12	11	24	36	52	97	5	4	3,71	1,47	3,86
syttymisryhmittely	21	61	14	11	22	42	51	91	5	4	3,64	1,49	3,82
vakiovalojärjestelmä	21	89	37	15	21	38	43	49	jaa	3	2,9	1,79	2,95
valonväri	21	58	58	36	40	32	27	41	jaa, 0	2	2,24	1,81	2,12
KOKOUSTILA													
syttymisryhmittely	21	77	7	9	16	29	51	103	5	4	3,94	1,35	3,97
sälekaihtimet	21	73	10	10	16	26	51	106	5	4	3,9	1,43	3,95
valaistusvoimakkuus	21	65	8	6	20	42	51	100	5	4	3,86	1,33	3,93
vakiovalojärjestelmä	21	93	42	16	35	28	30	48	jaa	3	2,66	1,85	2,83
valonväri	21	92	47	27	21	33	39	33	jaa	3	2,44	1,82	2,72

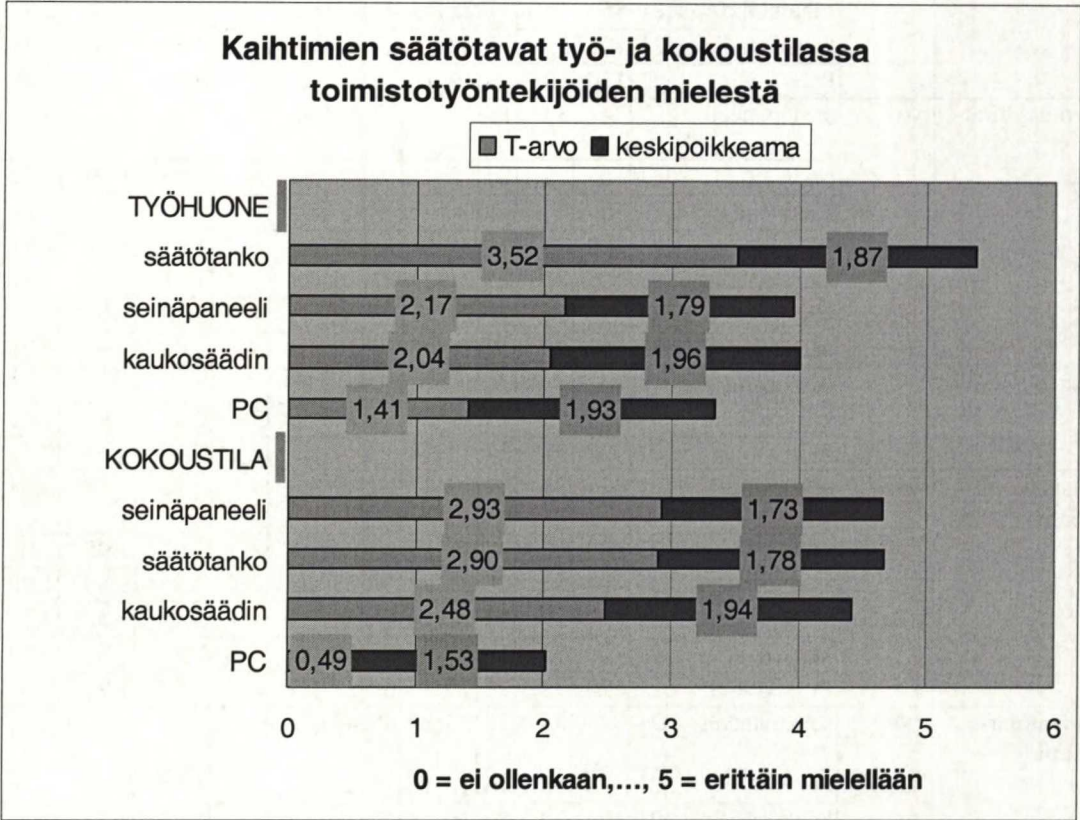
B.10 Valaistuksen säätötavat eri valaistustekijöille

Taulukko B.10-1. Halutut valaistuksen säätötavat eri valaistustekijöille työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä. 'ei vast'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka eivät voineet vastata kyseiseen kysymykseen, koska kysymys lisättiin myöhemmin kyselylomakkeeseen. 'jaa'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka jättivät vastaamatta tai eivät osanneet vastata kyseiseen kysymykseen. '0'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka eivät pitäneet kyseistä säätötapaa ollenkaan hyvänä ja '5'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka pitivät kyseistä säätötapaa erittäin hyvänä. Vastausasteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

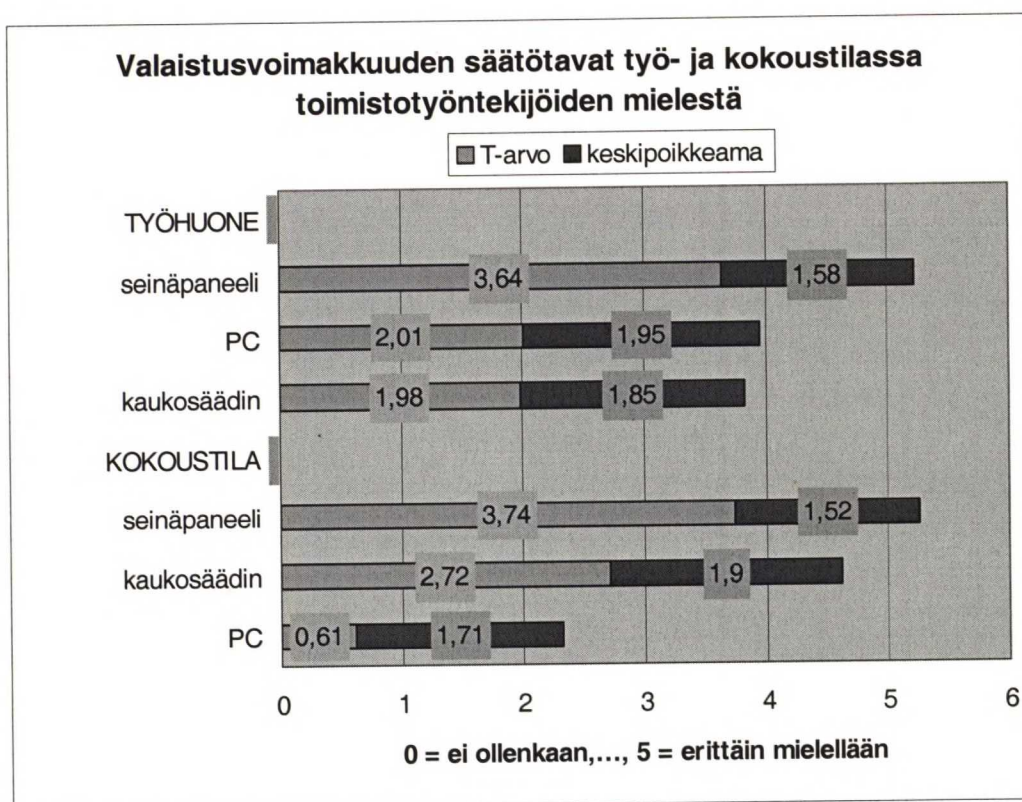
Valaistustekijä	Tila- tyyppi	Säätötapa	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain								Tunnusluku				
			ei va st	jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T
valonväri	työ	seinäpaneeli	21	77	36	13	31	39	46	50	jaa	3	2,91	1,74	2,96
		PC	21	114	70	17	21	15	29	26	jaa	2	1,97	1,93	1,99
		kaukosäädin	21	110	80	25	21	15	19	22	jaa	1	1,64	1,84	1,32
	kokous	seinäpaneeli	21	92	28	16	21	37	42	56	jaa	3	3,09	1,74	3,05
		kaukosäädin	21	122	65	14	16	24	23	28	jaa	2	2,06	1,95	2,03
		PC	21	140	102	22	9	10	1	8	jaa	0	0,75	1,36	0,38
sälekaihtimet	työ	säätötanko	21	75	36	23	21	19	52	66	jaa	4	3,04	1,87	3,52
		seinäpaneeli	21	89	52	25	26	32	41	27	jaa	2	2,33	1,79	2,17
		kaukosäädin	21	100	70	22	19	18	30	33	jaa	2	2,08	1,96	2,04
		PC	21	107	77	24	21	13	21	29	jaa	1	1,81	1,93	1,41
	kokous	seinäpaneeli	21	89	35	17	19	40	54	38	jaa	3	2,86	1,73	2,93
		säätötanko	21	86	38	17	28	35	43	45	jaa	3	2,79	1,78	2,9
		kaukosäädin	21	102	53	15	27	25	26	44	jaa	3	2,46	1,94	2,48
		PC	21	120	103	29	10	11	9	10	jaa	0	0,98	1,53	0,49
syttymisryhmitely	työ	seinäpaneeli	21	74	33	18	21	41	57	48	jaa	3	2,99	1,72	3
		perinteinen	21	76	28	24	22	45	49	48	jaa	3	2,96	1,69	2,98
		katkaisija													
		PC	21	105	78	20	24	18	18	29	jaa	1	1,81	1,91	1,41
	kokous	kaukosäädin	21	105	82	23	21	24	21	16	jaa	1	1,61	1,76	1,31
		seinäpaneeli	21	77	26	12	21	41	60	55	jaa	4	3,22	1,64	3,61
		perinteinen	21	101	25	18	19	43	39	47	jaa	3	3,02	1,69	3,01
		katkaisija													
valaistusvoimakkuus	työ	seinäpaneeli	21	61	24	13	22	47	66	59	4	4	3,28	1,58	3,64
		PC	21	109	66	25	19	19	20	34	jaa	2	2,02	1,95	2,01
		kaukosäädin	21	104	66	26	21	22	30	23	jaa	2	1,96	1,85	1,98
	kokous	seinäpaneeli	21	67	19	10	19	44	65	68	5	4	3,47	1,52	3,74
		kaukosäädin	21	103	52	19	17	35	28	38	jaa	3	2,43	1,9	2,72
		PC	21	123	93	26	10	17	6	17	jaa	0	1,22	1,71	0,61
vakiovalojärjestelmä	työ	seinäpaneeli	21	92	35	18	23	29	48	47	jaa	3	2,89	1,8	2,95
		PC	21	125	68	19	18	16	14	32	jaa	1	1,91	1,98	1,46
		kaukosäädin	21	124	70	22	18	24	17	17	jaa	1	1,68	1,78	1,34
	kokous	seinäpaneeli	21	107	30	12	24	29	38	52	jaa	3	3,02	1,79	3,01
		kaukosäädin	21	126	55	15	17	29	21	29	jaa	2	2,2	1,91	2,1
		PC	21	139	87	21	13	11	6	15	jaa	0	1,17	1,69	0,59



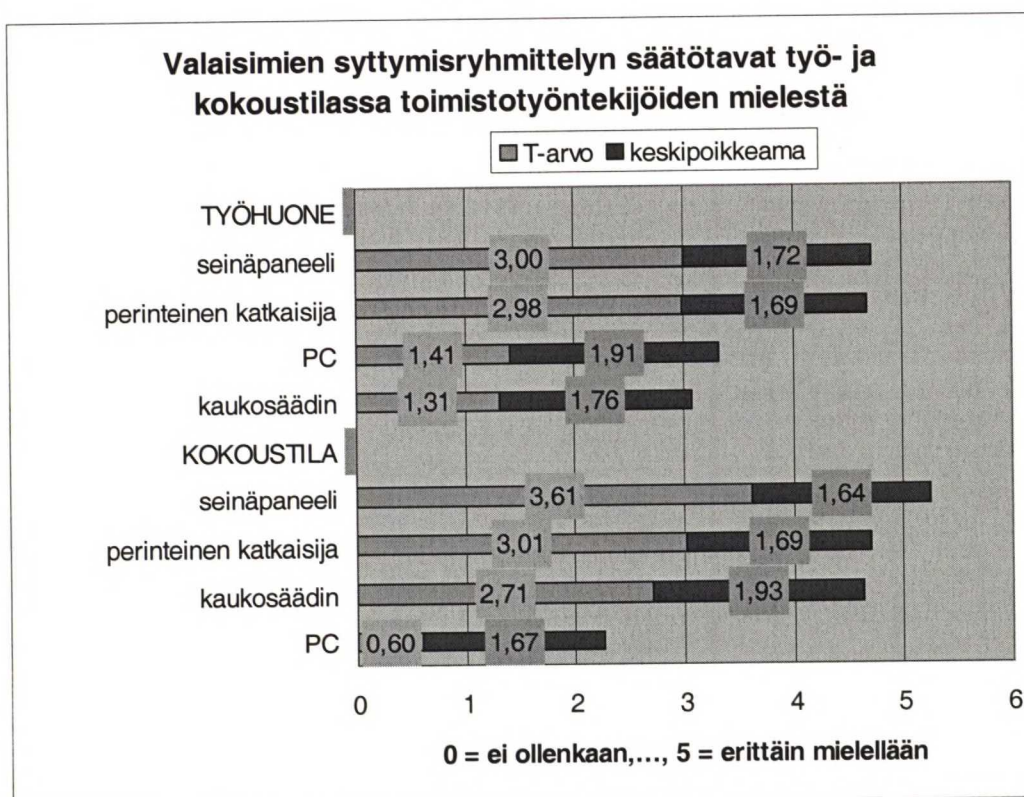
Kuva B.10-1. Valonvärin säätötavat tärkeysjärjestyksessä työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä.



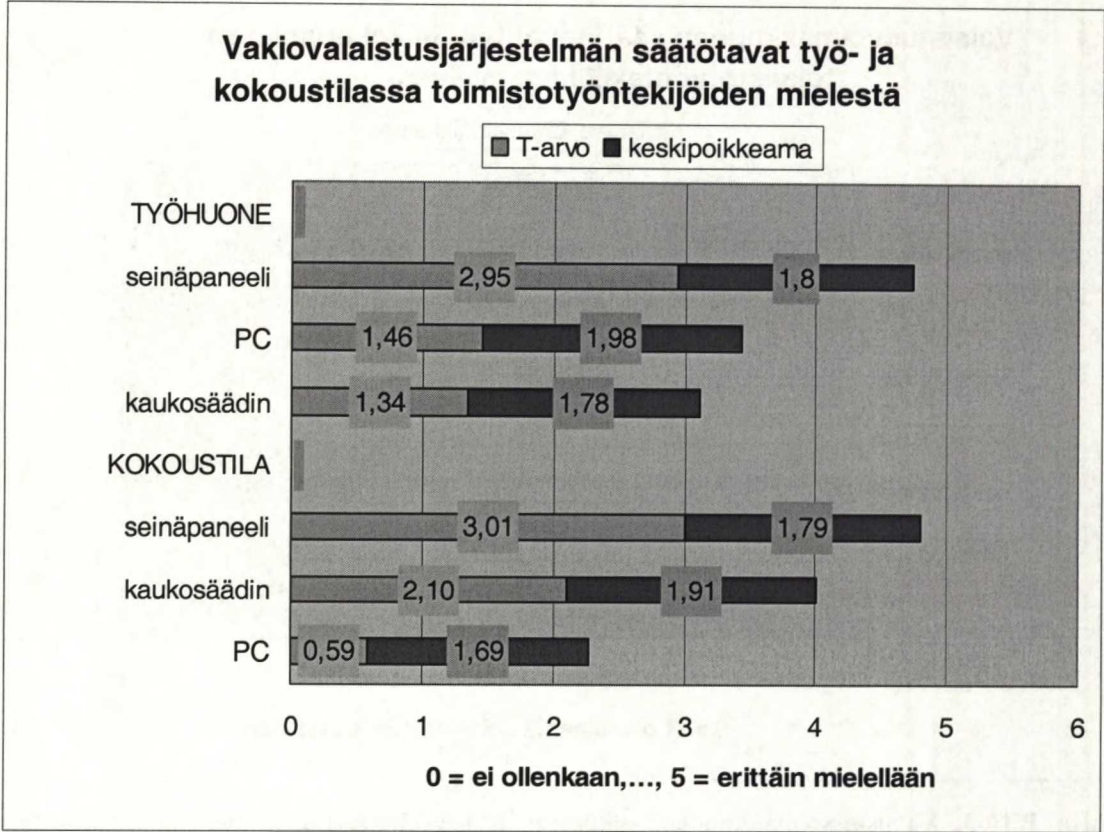
Kuva B.10-2. Kaihtimien säätötavat tärkeysjärjestyksessä työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä.



Kuva B.10-3. Valaistusvoimakkuuden säätötavat tärkeysjärjestyksessä työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä.



Kuva B.10-4. Valaisimien syttymisryhmittelyn säätötavat tärkeysjärjestyksessä työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä.

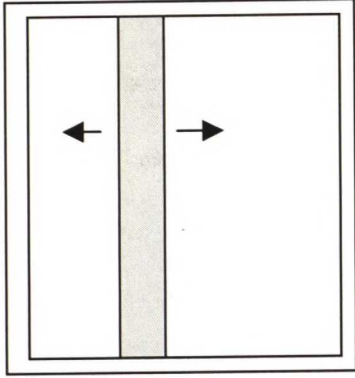


Kuva B.10-5. Vakiovalaistusjärjestelmän säätötavat tärkeysjärjestyksessä työ- ja kokoustilassa toimistotyöntekijöiden mielestä.

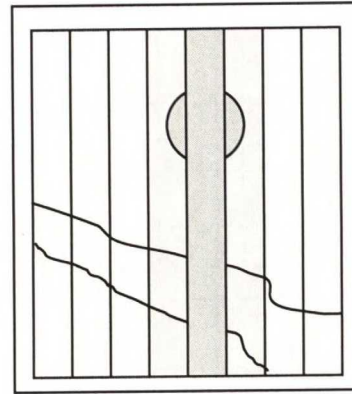
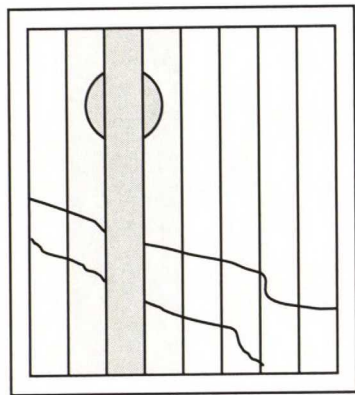
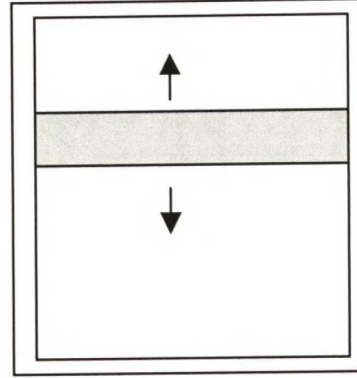
B.11 Haluttu auringon häikäisyneestotapa työhuoneessa

Taulukko B.11-1. Auringon häikäisyneeston säätötavat tärkeysjärjestyksessä toimistotyöntekijöiden mielestä. 'ei vast'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka eivät voineet vastata kyseiseen kysymykseen, koska kysymys lisättiin myöhemmin kyselylomakkeeseen. 'jaa'-sarakkeessa on esitetty niiden toimistotyöntekijöiden määrä, jotka jättivät vastaamatta tai eivät osanneet vastata kyseiseen kysymykseen. Vastausluokka-arvo '0'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka eivät halunneet säätää auringon häikäisyä ollenkaan kyseisellä tavalla. Vastausluokka-arvo '5'-sarakkeessa on niiden toimistotyöntekijöiden lukumäärä, jotka halusivat säätää ehdottomasti auringon häikäisyä kyseisellä tavalla. Asteikko on tasavälinen vastausluokka-arvojen 0-5 välillä.

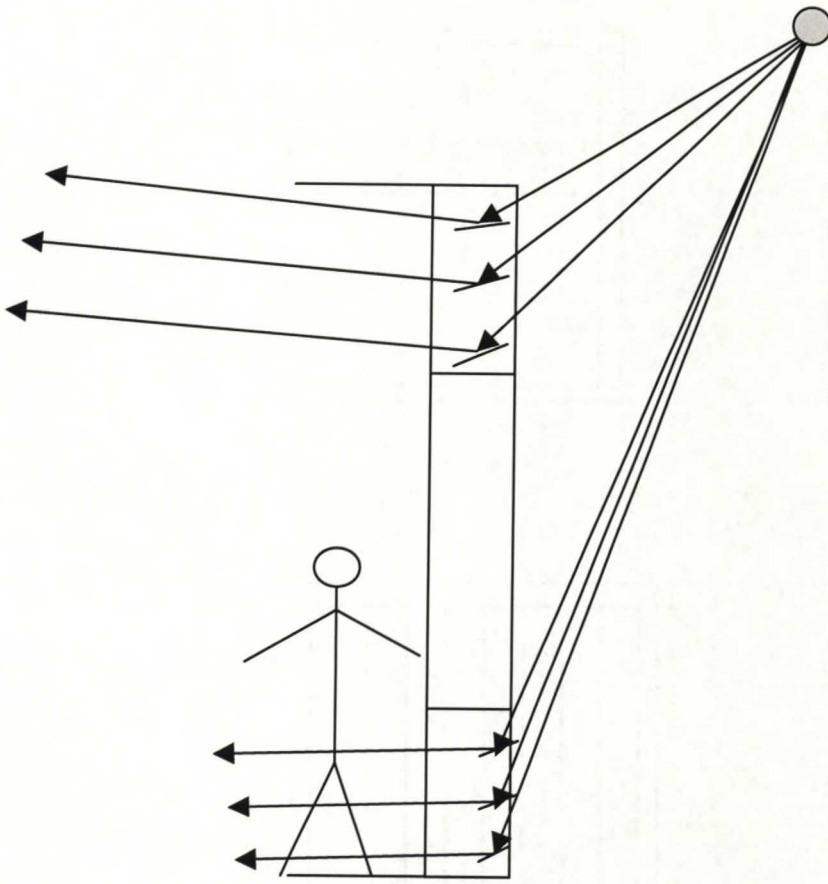
Säätötapa	Frekvenssi vastausluokka-arvoittain								Tunnusluku				
	ei vast	jaa	0	1	2	3	4	5	Mo	Md	Ka	S	T
perinteinen manuaalikaihdin	21	32	25	16	23	47	69	80	5	4	3,38	1,6	3,69
automaattikaihdin	21	64	60	49	23	36	33	27	0	2	2,06	1,75	2,03
automaattisesti tummeneva ikkuna	21	63	67	47	19	36	37	23	0	2	1,99	1,76	2,00



Kuva B.11-1. Liikkuva verho.



Kuva B.11-2. Elementtikaihdin.



Kuva B.11-3. Valonsuuntausikkunat.

B.12 Mieluisin valonväri eri tiloissa

Taulukko B.12-1. Toimistotyöntekijöiden mieluisimmat valonvärit eri tiloissa. Valonvärit on esitetty prosenttiosuuksina suhteessa kysymykseen vastanneiden lukumäärään.

Valonväri	Frekvenssi %- osuus valonvärin funktiona			
	työ	kokous	käytävä	yhteis
päivänvalo	32,9	21,9	18,3	15,8
kellertävä tai lämmin kellertävä	27,2	38,7	34,1	43,9
lämmin- tai pehmeä sävy yleisesti	11,7	12,9	9,5	10,5
lämmin keltainen		0,6		
" vaalean keltainen	1,4			
" valkoinen	0,9	0,6	0,8	
" päivänvalo	0,9	0,6	0,8	0,9
valkoinen	5,6	11,0	15,9	10,5
keltainen	5,2	4,5	7,1	7,9
vaalean keltainen	0,5			0,9
vaalean kellertävä		0,6	1,6	0,9
sininen	0,5	1,3	0,8	0,9
sinertävä	1,4	1,9	4,0	1,8
punertava tai vaaleanpunainen				1,8
kylmäsävy	0,5	0,6	0,8	0,9
ei osaa sanoa	9,9	4,5	6,3	2,6
vastauksia (kpl)	213	158	140	124

B.13 Toimistotyöntekijöiden mieluisimmat värit työhuoneen pinnoilla

Taulukko B.13-1. Toimistotyöntekijöiden mieluisimmat värit työhuoneen katossa, seinässä ja lattiassa ja ikkunan värisävy. Värit on esitetty prosenttiosuuksina suhteessa kysymykseen vastanneiden lukumäärään.

Väri	Frekvenssi %- osuus pintatyyppin funktiona			
	katto	seinä	lattia	ikkuna
valkoinen	53,5	34,1	1,2	
vaalea (kaikki vaaleat vastaukset)	42,5	56,3	30,0	
vaalea (pelkkä vaalea vastaus)	38,2	48,0	20,2	
vaalean harmaa	0,4	1,2	2,9	
vaalean sininen	1,6	1,6	1,2	
vaalean beige	0,8	2,0	0,4	
vaalean keltainen		2,0		
vaalean ruskea	0,4		4,9	
vaalean vihreä	0,4	1,6	0,4	
vaalean kullankeltainen	0,4			
vaalean kerma	0,4	0,4		
vaalean pastilli	0,4			
puu	3,1	0,4	12,3	
parketti			2,5	
keski-beige		1,2	1,6	
keski-kerma		2,8		
keski-sininen		1,2	6,6	
keski-harmaa	2,8		11,9	
keski-keltainen	0,4	0,4		
keski-ruskea			7,0	
keski-vihreä			3,3	
kellertävä	0,8	5,2		
tumma (kaikki tummat vastaukset)	0,8		16,0	
tumman harmaa			0,8	
tumman vihreä			0,4	
tumman sininen			0,4	
tumman beige			0,4	
kirkas lasi				72,7
tummennetut lasit				13,4
tummenevat lasit				2,5
sävytetyt lasit				1,3
vastauksia (kpl)	254	252	243	238

Liite C Valaistusympäristön tilauslomake

Taulukko C.1. Luonnos valaistusympäristön tilauslomakkeesta omistajille ja vuokralaisille.

Taso I						
Rakennustyyppi	toimisto	liike				
Pinta-ala (m ²)						
Rakennuksen käyttöikä (vuosi)	10-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-
Valaistusjärjestelmän käyttöikä (vuosi)	3-5	6-10	11-15	16-25	26-40	41-
Valaistusjärjestelmän kustannukset (annuiteetti)						
Taso II						
Energiakulutus (€/m ²)						
Investointikustannukset (€/m ²)						
Ylläpito- ja huoltokustannukset (€/m ² /vuosi)						
Tekninen taso	perus					huippu
Ympäristöluokka	matala					korkea
Taso III						
Säädettävyyssaste	perus					huippu
Muunneltavuusaste	perus					huippu
Automatisointiaste	perus					huippu
Valaistusjärjestelmän asennettavuusaste	hidas					nopea
Valaistusjärjestelmän huollettavuusaste	hidas					nopea
Luonnonvalon hyödyntämisaste	matala					korkea
Taso IV						
Keskimääräinen valaistusvoimakkuus						
Valonväri	lämmin					kylmä
Lamppujen hinta						
Yleisvalaisimien hinta (x 10 €)	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Ulkonäkö	ajaton					trendi
Yleisvalaisimien pitkäikäisyys (vuosi)	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Lamppujen pitkäikäisyys (x 1000 h)	1-2	2-6	6-10	10-12	12-15	15-
Muut						
Mallihuonetesti (kyllä/ei)						
3D- kuvat (kyllä/ei)						
Sähkötyyppi (vihreä, muu)	tuuli	aurinko	vesiv.	puu	turve	ydiv.

Liite D Kiinteistöjen omistajien kyselylomake

Taulukko D.1. Kiinteistöjen omistajien kyselylomake.

Valaistuskysely kiinteistöjen omistajille

Kysely koskee liike- ja toimistokiinteistöjen omistajia. Voisitte olla esimerkiksi omistajaportaan asiantuntijaedustaja, joka vastaa talotekniikassa valaistuksesta, sähköstä tai arkkitehtuurista. Kyselyn avulla pyritään selvittämään, mitä te pidätte tärkeänä valaistuksessa vuokrauksen kannalta. Projektin tarkoituksena on mm. kehittää valaistusteknologiaa toimisto- ja liikekiinteistöjen omistajia varten. Vastaamalla tähän kyselyyn vaikutatte itseänne ja samalla muiden liike- ja toimistokiinteistöjen omistajien kohtaamiin tulevaisuuden valaistusratkaisuihin.

Olkaa hyvä ja täyttäkää alla oleva valaistuskysely ja lähetäkää se 'LÄHETÄ'-painikkeella!

Kiitokset vastauksistanne etukäteen!

HUOM! Jos olette käyttäjäomistaja, niin asiakas / vuokralainen = omistaja.
Huomioikaa tämä vastatessanne kyselyyn.

Sisällys:

1. Taustatiedot
2. Tuottavuus
3. Odotukset
4. Valmistajat
5. Automatisointi
6. Laatumerkintä ja ulkoistaminen
7. Suunnittelu
8. Palveluhalukkuus ja kumppanuus
9. Vuokralainen
10. Kunnossapito
11. Asennettavuus
12. Muuta

1. Taustatiedot

Omistajatyypinne

© valtio © kunta © yksityinen © yhteisö © muu (esivalinta)

2. Tuottavuus

Onko valaistuksella mielestänne vaikutusta

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei merkitystä,..., 6 = erittäin suuri merkitys)

toimistotyön tuottavuuteen?

jaa-a 1 2 3 4 5 6 (esivalinta)

liikekiinteistöissä myymälätyön tuottavuuteen?

jaa-a 1 2 3 4 5 6 (esivalinta)

liikekiinteistöissä tuotteiden myyntiin?

jaa-a 1 2 3 4 5 6 (esivalinta)

3. Odotukset

Miten tärkeitä seuraavat tekijät ovat teille toimisto- ja liiketilojen valaistuksessa?

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei yhtään tärkeä,..., 6 = erittäin tärkeä)

ulkonäön trendikkyys (koskee lähinnä valaisimia)

toimisto jaa-a 1 2 3 4 5 6

liike jaa-a 1 2 3 4 5 6

ulkonäön ajattomuus (koskee lähinnä valaisimia)

toimisto jaa-a 1 2 3 4 5 6

liike jaa-a 1 2 3 4 5 6

ulkonäön huomaamattomuus (koskee lähinnä valaisimia)

toimisto jaa-a 1 2 3 4 5 6

liike jaa-a 1 2 3 4 5 6

muunneltavuus (= muuntojoustavuus)

toimisto jaa-a 1 2 3 4 5 6

liike jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaistusjärjestelmien helppo ja nopea asennettavuus

toimisto jaa-a 1 2 3 4 5 6

liike jaa-a 1 2 3 4 5 6

automatisointi (ks. kohta 5. Automatisointi)

toimisto jaa-a 1 2 3 4 5 6

liike jaa-a 1 2 3 4 5 6

palveluhalukkuus vuokralaista kohtaan valaistusasioissa (muutostoimet

asiakkaan pyynnöstä, kunnossapito, huolto,...)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaistuksen energiakulutuksen hyötysuhde (mm. valaisimien valotehokkuus lm/W)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväri (mm. valittaessa uudisrakennukseen loistelamppujen valonväriä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien hinta

jaa-a 1 2 3 4 5 6
lamppujen hinta
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien pitkäikäisyys
jaa-a 1 2 3 4 5 6
lamppujen pitkäikäisyys
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien nopea / joustava huollettavuus
jaa-a 1 2 3 4 5 6
tuotteiden toimitusaika (eli mm. rikkiäisten lamppujen tilalle saadaan
uudet)
jaa-a 1 2 3 4 5 6
käyttöasteen hyötysuhde (eli valot päällä vain kun on tarvetta)
jaa-a 1 2 3 4 5 6
Mikä muu on teille tärkeää valaistuksessa?

4. Valmistajat

Mitä tekijöitä valaisin- ja lamppuvalmistajien olisi erityisesti
parannettava tuotteissaan / toiminnassaan?
(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei parannettavaa,..., 6 = erittäin paljon
parannettavaa)

tuotteiden toimitusaika (eli mm. rikkiäisten lamppujen tilalle saadaan
uudet)
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien ulkonäkö
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien valotehokkuus (lm/W)
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien asennettavuus
jaa-a 1 2 3 4 5 6
lamppujen asennettavuus
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien huollettavuus
jaa-a 1 2 3 4 5 6
valaisimien hintataso
jaa-a 1 2 3 4 5 6
lamppujen hintataso
jaa-a 1 2 3 4 5 6
mainonta / tiedotus (laatutodistukset, elinkaarilaskelmat, valaisimien
valotehokkuusarvot,...)
jaa-a 1 2 3 4 5 6
muunneltavuus (mm. valaisimien ulkonäkö, siirrettävyys,...)
jaa-a 1 2 3 4 5 6
Muuta? Miksi?

5. Automatisointi

Miten te suhtaudutte valaistuksen automatisointiin; läsnäolotunnistus, vakiovalosysteemi, LON- tekniikka, Dali- ohjaustekniikka,...?

Perustelisitteko valintojanne? Mitkä ovat valaistusautomatisoinnin hyvät ja huonot puolet?

Mitä hyötyjä te odotatte saatavanne valaistuksen automatisoinnista?
(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei hyötyä,..., 6 = erittäin paljon hyötyä)

sähkönsäästö

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kunnossapidon laatu ja tehokkuus paranee

jaa-a 1 2 3 4 5 6

tilojen houkuttelevuus ja viihtyvyys kasvaa

jaa-a 1 2 3 4 5 6

joustavuutta ja nopeutta tilojen muuntelulle

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaistuksen kuluttaman sähkön seurannan mahdollisuus (esimerkiksi vuokralaista laskutetaan kulutetusta sähköstä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muuta höytyä?

6. Laatumerkintä ja ulkoistaminen

Pitäisikö teidän voida ilmoittaa valaistuksen laatutaso kiinteistöissänne luokkamerkillä tai vastaavalla standardilla?
(häikäisy, säädettävyyys, muunneltavuus; esimerkiksi asteikolla 1...6)

© en tiedä

© ei

© ehkä

© kyllä

Perustelisitteko? Miten tämän 'standardin' pitäisi näkyä kiinteistössänne? 'EU- standarditodistuksessa', ovenpielessä,...?

Mitä etuja tästä teille olisi?

© investoinnin varmempi kate (investoitaessa parempaan valaistukseen hinta voitaisiin periä selkeästi vuokrassa ja osoittaa se vuokralaiselle)

© kysyntä ja tarjonta kohtaisivat varmemmin (vuokralainen löytäisi helpommin haluamansa valaistustason vuokrausilmoituksista)

© hintapolitiikka selkiytyisi (voisitte ilmoittaa vuokrausilmoituksessa valaistustason koodisarjalla)

Mitä muita hyötyjä tästä olisi teille?

Miten teidän mielestänne valaistukseen sijoitettu raha vaikuttaa kiinteistöjenne

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei mitenkään,..., 6 = erittäin paljon)

laadukkuuteen / imagoon

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vuokraukseen

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vuokraan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vuokralaisten tyytyväisyyteen

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Miten te suhtaudutte valaistuksen ulkoistamiseen eli vuokraukseen?

(uuteen toimintaympäristöön sopeutuminen nopeutuisi, valaistuksen 'päivitys' helpottuisi sekä vuokralaiselle että omistajalle, ette maksaisi valaistuksesta tilojen ollessa tyhjillään, kiinteistöveroetus alenisi,...). Olisi vuokrausyrityksiä, jotka ostaisivat tai vuokraisivat kaiken muun paitsi sähköverkon valaistustekniikan valmistajilta. Vuokrausyritykset taas vuokraisivat valaistuksen teille tai suoraan vuokralaiselle.

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei lainkaan järkevää,..., 6 = erittäin järkevää)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Perustelisitteko? Mitä etuja ja haittoja siitä olisi teille? Mikä olisi sopiva kuukausivuokra / m² täydellä ylläpidolla toimistovalaisukselle?

Vuokrausta helpottaisi ainakin avokonttoreissa valaisinvalmistaja Fagerhult:in muunneltava valaistusjärjestelmä, jossa siirrettävä valopylväs irrottaa perinteisen valaisintekniikan toimiston rakenteista ja tekee valaistuksesta yhtä henkilökohtaisen työvälineen kuin työtuoli. Mitä mieltä te olette tästä liittyen valaistuksen ulkoistamiseen? Lisätietoa...

7. Suunnittelu

Miten valaistussuunnitteluprosessia tulisi kehittää, jotta te ja

vuokralainen saisivat haluamansa valaistuksen uudis- ja saneerausrakentamisessa? Vuokralainen osallistuisi aktiivisesti valaistussuunnitteluun? 3D- mallinnus?

8. Palveluhalukkuus ja kumppanuus

Miten palveluhalukkuus ja kumppanuus (käyttäjälähtöisyys) näkyvät toiminnassanne asiakkaan (vuokralaisen) kanssa valaistusasioissa (muutostyöt asiakkaan pyynnöstä, kunnossapito, huolto,...) toimiessanne? Miten sitä voisi kehittää?

9. Vuokralainen

Ovatko vuokralaiset teidän mielestänne halukkaita maksamaan perustasoa (normit täyttävä) laadukkaammasta valaistuksesta mm. tuottavuus- ja imagomielessä?
(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = eivät lainkaan halukkaita,..., 6 = erittäin halukkaita)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

10. Kunnossapito

Kenen vastuulla teidän mielestänne kiinteistöjenne valaistusjärjestelmän kunnossapito pitäisi olla?

- © kiinteistön omistajan vastuulla
- © kiinteistön omistajan ulkopuolelta ostetun palvelun vastuulla
- © vuokralaisen vastuulla
- © muu

Perustelisitteko?

11. Asennettavuus

Miten valaistusjärjestelmien asennettavuutta, huoltoa ja muunneltavuutta voitaisiin parantaa teidän mielestänne?

12. Muuta

Muuta kommentoitavaa? Terveisiä valaisinvalmistajille? Parannusehdotuksia?

Jättäkää yhteystietonne jos haluatte.

Kiitokset vastauksistanne!

Tästä sivusta vastaa Karri Siitonen/ TKK/ Valaistuslaboratorio

Sivua on viimeksi päivitetty 14.2.2002.

kailsi@cc.hut.fi

Liite E Toimistotyöntekijöiden kyselylomake

Taulukko E.1. Toimistotyöntekijöiden kyselylomake.

Valaistuskysely toimistotyöntekijöille

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää, mitä ominaisuuksia toimistotyöntekijät haluavat valaistukselta, jotta voitaisiin tehdä paremmin toimivia valaistustuotteita käyttäjille. Vastaamalla tähän kyselyyn vaikutat itsesi ja samalla muiden työntekijöiden tulevaisuudessa kohtaamiin valaistusratkaisuihin.

Ole hyvä ja täytä alla oleva kysely ja lähetä se 'LÄHETÄ'-painikkeella!

Erittäin paljon kiitoksia vastauksistasi etukäteen!

Oletko ollut tyytyväinen valaistukseen

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = en ollenkaan,...,6 = täysin)

työhuoneessasi?

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kokous-/ryhmätyötiloissa?

jaa-a 1 2 3 4 5 6

käytävillä ja auloissa?

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yhteisissä tiloissa (ruokalat, kahvitilat ym.)?

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Miten paljon hyvällä valaistuksella on merkitystä työviihtyvyyteesi?

© ei merkitystä

© pieni

© kohtuullinen

© aika suuri

© suuri

© erittäin suuri

© (esivalinta)

Mitä seikkoja arvostat hyvässä valaistuksessa

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei mitään merkitystä,..., 6 = erittäin suuri merkitys)

työhuoneessasi?

riittävää valaistusvoimakkuutta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaistusvoimakkuuden portaatonta säätömahdollisuutta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei heijastuksia näytöllä ja/tai paperilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei häikäisyä auringon valosta (esimerkiksi automaattisesti säätyvät sälekaihtimet)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Miten haluat tämän häikäisynestön toteutettavan?

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei tällä tavalla, ..., 6 = ehdottomasti tällä tavalla)

automaattisesti säätyvillä sälekaihtimilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

automaattisesti tummenevilla ikkunalaseilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

perinteisillä manuaalisilla sälekaihtimilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Perustelisitko valintasi?

häikäisemättömiä valaisimia (lamput näkymättömissä mahdollisimman monesta suunnasta katsottuna)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

nopeaa lamppujenvaihtopalvelua

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei vilkkuvia loisteputkia

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoraa valaistusta (valo heijastetaan työpöydälle seinien ja katon kautta)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

suoraa valaistusta (valo tulee suoraan työtasolle valaisimesta)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

lämminsävyistä valonväriä (kellertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kylmäsävyistä valonväriä (sinertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonvärin säätöä tilanteen mukaan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Mikä olisi miellyttävin valonväri?

vakiovalaistusvoimakkuusjärjestelmää (voit asetella haluamasi

valaistusvoimakkuuden, esimerkiksi seinäpaneelista, joka pysyy vakiona

riippumatta ikkunoista tulevan valon määrästä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien syttymisryhmittelyä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät, esimerkiksi seinäkatkasijoilla)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien vaivatonta siirtelymahdollisuutta (voisit itse siirrellä niitä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien asennon helppoa muunneltavuutta (voisit suunnata/kallistaa valaisinta, jos se vaikka häikäisee)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ikkunoita

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien miellyttävää ulkonäköä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muuta?

kokous-/ryhmytötiloissa?

riittävää valaistusvoimakkuutta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaistusvoimakkuuden portaatonta säätömahdollisuutta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei heijastuksia paperilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

häikäisemättömiä valaisimia (lamput näkymättömissä mahdollisimman monesta suunnasta katsottuna)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien syttymisryhmittelyä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät, esimerkiksi seinäkatkasijoilla)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei vilkkuvia loisteputkia

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei palaneita lamppeja

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoraa valaistusta (valo heijastetaan katon ja seinien kautta kohteeseen)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

suoraa valaistusta (valo tulee suoraan valaisimesta kohteeseen)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

lämminsävyistä valonväriä (kellertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kylmänsävyistä valonväriä (sinertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonvärin säätöä tilanteen mukaan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Mikä olisi miellyttävin väri?

ikkunoita

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien miellyttävää ulkonäköä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muuta?

käytävillä ja auloissa?

riittävää valaistusvoimakkuutta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

häikäisemättömiä valaisimia (lamput näkymättömissä mahdollisimman monesta suunnasta katsottuna)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoraa valaistusta (valo heijastetaan työpöydälle seinien ja katon kautta)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

suoraa valaistusta (valo tulee suoraan työtasolle valaisimesta)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien syttymisryhmittelyä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät, esimerkiksi seinäkatkasijoilla)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei vilkkuvia loisteputkia

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei palaneita lamppeja

jaa-a 1 2 3 4 5 6

lämminsävyistä valonväriä (kellertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kylmänsävyistä valonväriä (sinertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Mikä olisi miellyttävin väri?

valaisimien miellyttävää ulkonäköä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ikkunoita

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muuta?

yhteisissä tiloissa (ruokalat, kahvitilat ym.)?

riittävää valaistusvoimakkuutta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

häikäisemättömiä valaisimia (lamput näkymättömissä mahdollisimman monesta suunnasta katsottuna)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoraa valaistusta (valo heijastetaan työpöydälle seinien ja katon kautta)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

suoraa valaistusta (valo tulee suoraan työtasolle valaisimesta)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valaisimien syttymisryhmittelyä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät, esimerkiksi seinäkatkaisijoilla)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei vilkkuvia loisteputkia

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ei palaneita lamppuja

jaa-a 1 2 3 4 5 6

lämminsävyistä valonväriä (kellertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kylmäsävyistä valonväriä (sinertävä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Mikä olisi miellyttävin valonväri?

valaisimien miellyttävää ulkonäköä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ikkunoita

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muuta?

Mistä tekijöistä on ollut haittaa valaistuksen suhteen

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = ei haittaa,..., 6 = erittäin paljon haittaa)

työhuoneessasi?

yleisvalaistuksen valon määrän vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien häikäisystä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

auringon valon häikäisystä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vilkkuvista loisteputkista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

palaneiden lamppujen hitaasta vaihdosta (jos et tee sitä itse)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien aiheuttamista heijastuksista

näytöllä jaa-a 1 2 3 4 5 6

paperilla jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuksien säätömahdollisuuden

puuttumisesta (esimerkiksi valokatkaisijan paikalla oleva säätöpyörä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien siirtelymahdollisuuden puuttumisesta (esimerkiksi heijastusten eliminoimiseksi)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoran valaistuksen vähyydestä (valo heijastetaan työpöydälle seinien ja katon kautta) suoran valaistuksen sijaan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vakiovalaistusvoimakkuusjärjestelmän puuttumisesta (voit asetella haluamasi valaistusvoimakkuuden joka pysyy vakiona riippumatta ikkunoista tulevan valon määrästä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vakiovalaistusvoimakkuusjärjestelmän toiminnasta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

läsnäolotunnistimien toiminnasta (valot syttyy ja sammuu automaattisesti tullessasi huoneeseen)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

automaattisesti säätyvien sälekaihtimien puuttumisesta (häikäisyn takia)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

automaattisesti säätyvien sälekaihtimien toiminnasta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien syttymisryhmittelystä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Perustelisiko?

työpöytävalaisimien vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ikkunapinta-alan vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä; liian kellertävä (lämminsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä; liian sinertävä (kylmäsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muusta?

kokous-/ryhmätyötiloissa?

yleisvalaistuksen valon määrän vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

häikäisevistä yleisvalaisimista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien heijastuksista pöydällä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vilkkuvista loisteputkista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

palaneiden lamppujen hitaasta vaihdosta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuden säätömahdollisuuden

puuttumisesta (esimerkiksi valokatkaisijan paikalla oleva säätöpyörä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien valaistusvoimakkuuksien säädöstä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Perustelisitko?

yleisvalaisimien syttymisryhmittelystä (voit valita mitkä valot palaa

ja mitkä eivät)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Perustelisitko?

epäsuoran valaistuksen vähyydestä (valo heijastetaan työpöydälle

seinien ja katon kautta) suoran valaistuksen sijaan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä: liian kellertävä (lämminsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä: liian sinertävä (kylmänsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muusta?

käytävillä ja auloissa?

yleisvalaistuksen valon määrän vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

häikäisevistä yleisvalaisimista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vilkkuvista loisteputkista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

palaneiden lamppujen hitaasta vaihdosta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ikkunapinta-alan vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien syttymisryhmittelystä (voit valita mitkä valot palaa

ja mitkä eivät, esimerkiksi seinäkatkasijoilla)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoran valaistuksen vähyydestä (valo heijastetaan seinien ja katon

kautta kohteeseen) suoran valaistuksen sijaan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä: liian kellertävä (lämminsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä: liian sinertävä (kylmänsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muu?

yhteisissä tiloissa (kahvitilat ym.)?

yleisvalaistuksen valon määrän vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

häikäisevistä yleisvalaisimista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

vilkkuvista loisteputkista

jaa-a 1 2 3 4 5 6

palaneiden lamppujen hitaasta vaihdosta

jaa-a 1 2 3 4 5 6

ikkunapinta-alan vähyydestä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

yleisvalaisimien syttymisryhmittelystä (voit valita mitkä valot palaa

ja mitkä eivät, esimerkiksi seinäkatkasijoilla)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

epäsuoran valaistuksen vähyydestä (valo heijastetaan kohteeseen

seinien ja katon kautta) suoran valaistuksen sijaan

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä: liian kellertävä (lämminsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

valonväristä: liian sinertävä (kylmäsävy)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

muusta?

Mitä parannusehdotuksia sinulla olisi havaitsemiisi puutteisiin
valaistuksessa

työhuoneessasi?

kokous-/ryhmätyötiloissa?

käytävillä ja auloissa?

yhteisissä tiloissa (ruokalat, kahvitilat ym.)?

muissa tiloissa? Missä?

Muunteletko työhuoneesi sälekaihtimien/verhojen asentoa häikäisyn takia?

© en © joskus © kyllä © (esivalinta)

Ottaisitko työpisteeseesi vakiovalaistusvoimakkuusjärjestelmän (voisit
asetella haluamasi valaistusvoimakkuuden, joka pysyy vakiona riippumatta
ikkunoista tulevan valon määrästä)?

© en © en tiedä © kyllä

Jos et, niin mitä haittaa siitä olisi?

Muunteletko valaistusta pääte- ja paperityön välillä?

© en © joskus © kyllä © (esivalinta)

Tulisitko mukavasti toimeen pelkällä hyvällä yleisvalaistuksella vai haluaisitko tällöinkin työpöytävalaisimen?

© pelkkä tehokas yleisvalaistus
© tehokas yleisvalaistus + työpöytävalaisin
© en tiedä

Jos haluat lisäksi työpöytävalaisimen, niin miksi?

Mitä haluaisit säätää ja miten

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = en haluaisi ollenkaan,..., 6 = haluaisin erittäin mielelläni)

työhuoneessasi?

valonväreä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

omalta PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

sälekaihtimien asentoa

jaa-a 1 2 3 4 5 6

omalta PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

perinteisesti säätötangolla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

valaisimien syttymisryhmittelyä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

omalta PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

perinteisillä 'ON/OFF'-katkaisijoilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

valaistusvoimakkuuksia

jaa-a 1 2 3 4 5 6

omalta PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

vakiovalaistusjärjestelmää (voit asetella haluamasi

valaistusvoimakkuuden joka pysyy vakiona riippumatta ikkunoista tulevan valon määrästä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

omalta PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

kokous-/ryhmätyötiloissa

valonväriä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

sälekaihtimien asentoa

jaa-a 1 2 3 4 5 6

PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

perinteisesti säätötangolla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

valaisimien syttymisryhmittelyä (voit valita mitkä valot palaa ja mitkä eivät)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

perinteisillä 'ON/OFF'-katkaisijoilla

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

valaistusvoimakkuuksia

jaa-a 1 2 3 4 5 6

PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

vakiovalaistusjärjestelmää (voit asetella haluamasi

valaistusvoimakkuuden joka pysyy vakiona riippumatta ikkunoista tulevan valon määrästä)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

PC:ltä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

kaukosäätimellä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

seinäpaneelistä

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Muulla tavalla? Miten?

Minkä värinen pitäisi mieluiten olla työhuoneesi

katto?

seinät?

lattia?

ikkunalasit?

Minkä tyyppiset yleisvalaisimet ottaisit mieluiten työhuoneeseesi?

kattoon upotettavat

☐ en ☐ en tiedä ☐ kyllä ☐ (esivalinta)

Perustelisitko?

katosta vaijerien varassa riippuvat

☐ en ☐ en tiedä ☐ kyllä ☐ (esivalinta)

Perustelisitko?

seinälle ja/tai kattoon asetettavat hyvin ohuet (vielä utopistiset)
"julistevalaisimet", joissa olisi laaja valaiseva himmeäkö pinta

☐ en ☐ en tiedä ☐ kyllä ☐ (esivalinta)

Perustelisitko?

Miten nykyaikaisena pidät työhuoneesi valaistusta?

(jaa-a = en osaa sanoa, 1 = vanhanaikainen,..., 6 = nykyaikainen)

jaa-a 1 2 3 4 5 6

Oletko nähnyt jossain sellaisen valaistuksen, jonka haluaisit

työhuoneeseesi? Missä? Mitkä seikat tekivät siitä niin hyvän?

kokous-/ryhmätyötiloihin? Missä? Mitkä seikat tekivät siitä niin hyvän?

käytävälle tai auloihin? Missä? Mitkä seikat tekivät siitä niin hyvän?

yhteisiin tiloihin (ruokalat, kahvitilat ym.)? Missä? Mitkä seikat

tekivät siitä niin hyvän?

Mistä valaistusasioista haluaisit lisätietoa (esimerkiksi suositetuista valaistusvoimakkuuksista, häikäisynestosta, jne.)?

Haluaisitko kokeilla eri värisiä valoja, eri voimakkuuksisia valoja, vähemmän häikäiseviä valaisimia jne. omassa työhuoneessasi työviihtyvyyden parantamiseksi työnantajan järjestämänä?

☐ en ☐ en tiedä ☐ ehkä ☐ kyllä

Muuta kommentoitavaa? Terveisiä valaisinvalmistajille?
Parannusehdotuksia?

Ikäsi vuosina

☐ alle 20 ☐ 20-29 ☐ 30-39 ☐ 40-49 ☐ 50-59 ☐ 60-69 ☐ (esivalinta)

Teetkö

näyttöpäätetyötä? ☐ en ☐ kyllä
paperityötä? ☐ en ☐ kyllä
muunlaista työtä? ☐ en ☐ kyllä, mitä?

Missä päin Suomea työskentelet? Kuinka suuri yritys? Mikä yritys?

Kiitos vastauksistasi!

Tästä sivusta vastaa Karri Siitonen/ TKK/ Valaistuslaboratorio
Sivua on viimeksi päivitetty 17.9.2001
kailsi@cc.hut.fi